METTLER TOLEDO

Manual de instrucciones Transmisor multiparámetro M400



Transmisor multiparámetro M400
52 121 380

Manual de instrucciones Transmisor multiparámetro M400

Índice

1 Introducción

Declaración de uso previsto: el transmisor multiparámetro M400 es un instrumento de procesos en línea de un único canal para la medición de varias propiedades de los fluidos. Estas incluyen la conductividad, el oxígeno disuelto y el pH/ORP. El M400 está disponible en tres niveles diferentes. El nivel indica la cantidad de parámetros de medición que pueden cubrirse. Los parámetros se indican en la etiqueta de la parte posterior del sistema.

El M400 es un transmisor de modo mixto exclusivo que admite sensores convencionales (analógicos) o sensores ISM (digitales).

Guía de ajuste de parámetros M400

Parámetros	**Tipo 1**		**Tipo 2**		**Tipo 3**	
	Analógico	ISM	Analógico	ISM	Analógico	ISM
pH/ORP	•	•	•	•	•	•
Conductividad	•	•*	•	•*	•	•*
Oxígeno ppm/ppb/trazas	–	–	•/–/–	•/–/–	•/•/–	•/•/•*

* Disponible a partir del primer trimestre de 2009.

Una pantalla grande de cristal líquido, cuatro líneas y retroiluminada muestra los datos de las mediciones y la información de configuración. La estructura de menús permite al usuario modificar todos los parámetros operativos utilizando las teclas del panel delantero. Una opción de bloqueo de menús, protegida mediante contraseña, está disponible para evitar el uso no autorizado del medidor. El transmisor multiparámetro M400 puede configurarse para utilizar sus cuatro salidas analógicas y/o sus seis salidas de relés para el control de procesos.

El transmisor multiparámetro M400 está equipado con una interfaz de comunicación USB. Esta interfaz ofrece una salida de datos en tiempo real y la posibilidad de configurar el instrumento para el control centralizado a través de un ordenador personal (PC).

2 Instrucciones de seguridad

Este manual incluye información de seguridad con las siguientes designaciones y formatos.

2.1 Definición de los símbolos y designaciones de equipos y documentación



ADVERTENCIA: POSIBLE DAÑO PERSONAL.



PRECAUCIÓN: posible daño o avería en instrumentos.



NOTA: información de funcionamiento importante.



En el transmisor o en este manual indica precaución y/u otros posibles peligros, incluido el riesgo de descarga eléctrica (consulte los documentos adjuntos).

La siguiente lista recoge instrucciones y advertencias generales de seguridad. De no cumplir con estas instrucciones podrían producirse daños al equipo y/o daños personales al usuario.

- El transmisor M400 debe ser instalado y utilizado únicamente por personal familiarizado con el transmisor y que esté cualificado para dicho trabajo.
- El transmisor M400 solo debe utilizarse en las condiciones de funcionamiento especificadas (véase la sección 16).
- La reparación del transmisor M400 debe ser realizada únicamente por personal autorizado y con la formación pertinente.
- Excepto en el caso de tareas de mantenimiento rutinarias y procedimientos de limpieza o sustitución de fusibles, tal y como se describen en este manual, el transmisor M400 no debe modificarse ni alterarse de ningún modo.
- Mettler-Toledo no acepta ninguna responsabilidad por los daños causados por modificaciones no autorizadas en el transmisor.
- Siga todas las advertencias, precauciones e instrucciones indicadas o suministradas con este producto.
- Instale el equipo según se especifica en este manual de instrucciones. Siga las normativas locales y nacionales correspondientes.
- Las cubiertas protectoras deben estar colocadas en todo momento durante el funcionamiento normal de la unidad.
- Si este equipo se utiliza de una manera no especificada por el fabricante, la protección ofrecida contra los diferentes riesgos puede quedar invalidada.

ADVERTENCIAS:

La instalación de las conexiones de cable y el mantenimiento de este producto requieren acceso a niveles de tensión que pueden provocar descargas eléctricas.
La alimentación principal y los contactos de relé conectados a una fuente de alimentación independiente deben desconectarse antes de realizar las tareas de mantenimiento.
El interruptor o disyuntor debe estar cerca del equipo y ser fácilmente accesible para el USUARIO; debe señalizarse como dispositivo de desconexión para el equipo.
La alimentación principal debe utilizar un interruptor o disyuntor como dispositivo de desconexión para el equipo.
La instalación eléctrica debe ser conforme a la Normativa Eléctrica Nacional y/o cualquier otra normativa aplicable de carácter nacional o local.



NOTA: ACCIÓN DE CONTROL DE RELÉS: los relés del transmisor M400 perderán su energía tras una pérdida de alimentación, equivalente a un estado normal, sea cual sea la configuración de estado de relés para el funcionamiento con alimentación. Configure cualquier sistema de control utilizando estos relés con lógica a prueba de fallos.



NOTA: PROBLEMAS DURANTE EL PROCESO: puesto que las condiciones de procesos y seguridad pueden depender del funcionamiento consistente de este transmisor, proporcione los medios adecuados para mantener el funcionamiento durante las funciones de limpieza del sensor, sustitución del sensor o calibración del instrumento.

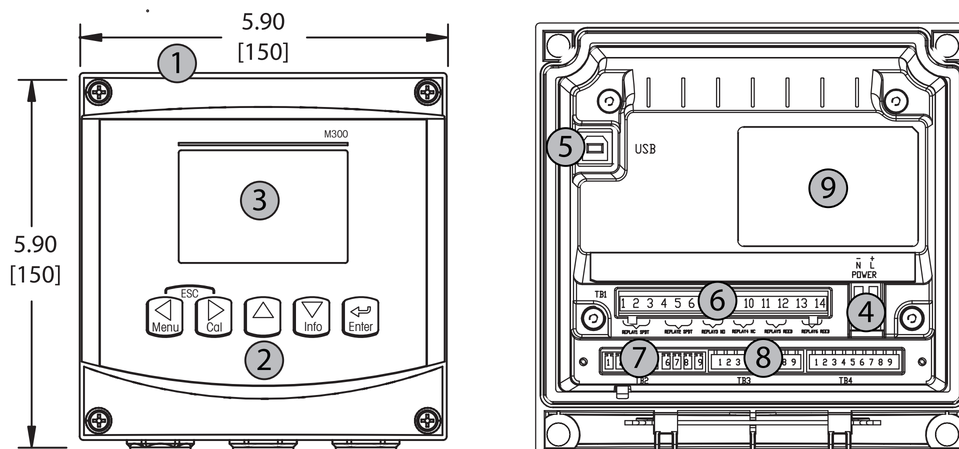
2.2 Eliminación adecuada de la unidad

Una vez finalizada la vida útil del transmisor, cumpla todas las normas medioambientales para una eliminación correcta.

3 Vista general de la unidad

Los modelos M400 están disponibles en el tamaño de carcasa 1/2DIN. Los modelos M400 proporcionan una carcasa IP65 integrada para su montaje en tuberías o paredes.

3.1 Vista general del dispositivo 1/2DIN

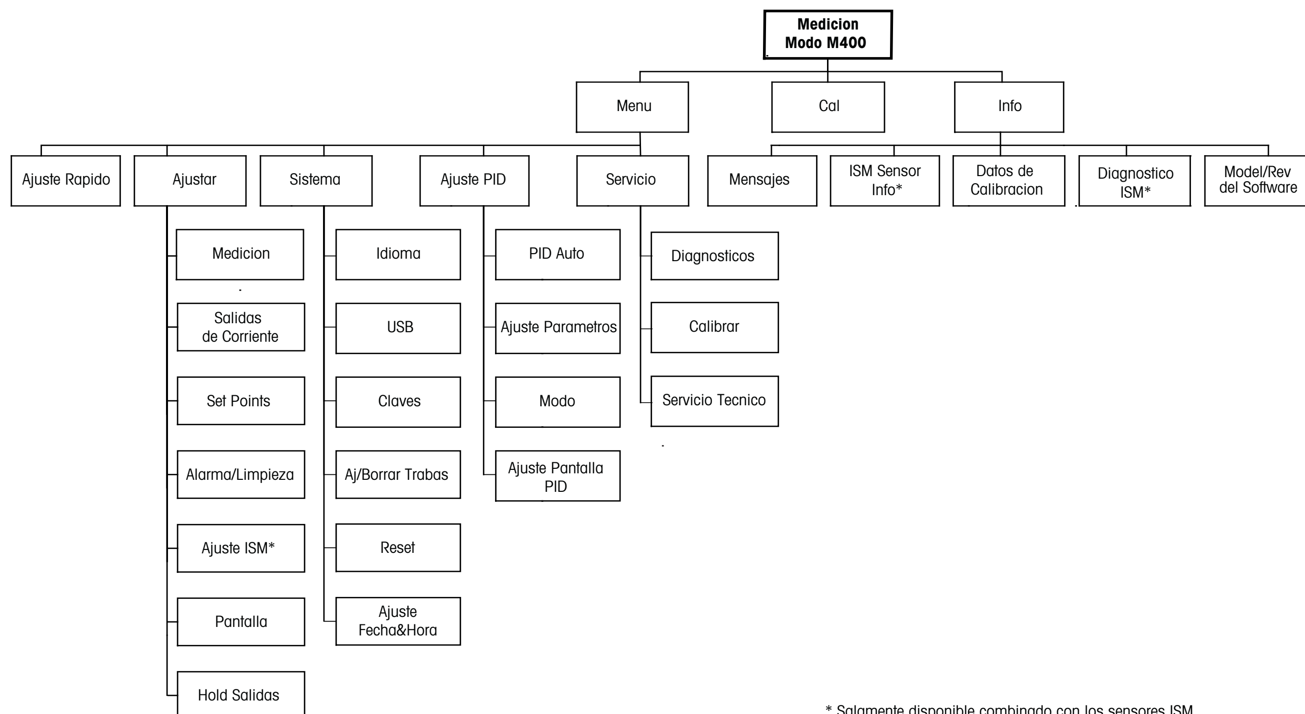


1 – Carcasa de policarbonato duro
2 – Cinco teclas de navegación táctiles
3 – Pantalla LCD de cuatro líneas
4 – Terminales de alimentación
5 – Puerto interfaz USB
6 – Terminales de salida de relés
7 – Terminales de salida analógica/entrada digital
8 – Terminales de entrada de sensor
9 – Lista de parámetros que se medirán con esta unidad

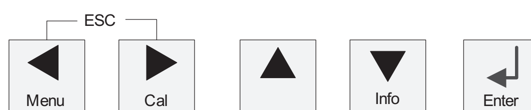
3.2 Teclas de control/navegación

3.2.1 Estructura de menús

A continuación, puede ver la estructura del árbol de menús del M400:



3.2.2 Teclas de navegación



3.2.2.1 Navegación por el árbol de menús

Entre en el nivel de menús que desee con las teclas ◄ ► o ▲.
Utilice las teclas ▲ y ▼ para navegar por la sección de menús seleccionada.



NOTA: Para volver atrás una página de menú, sin salir del modo de medición, mueva el cursor debajo del carácter de la flecha ARRIBA situada en la parte inferior derecha de la pantalla y pulse [Intro].

3.2.2.2 Escape

Pulse las teclas ◄ y ► simultáneamente (escape) para regresar al menú de medición.

3.2.2.3 Intro

Utilice la tecla ↵ para confirmar la acción o las selecciones.

3.2.2.4 Menú

Pulse la tecla ◄ para acceder al menú principal.

3.2.2.5 Modo de calibración

Pulse la tecla ► para entrar en el modo de calibración.

3.2.2.6 Modo Info

Pulse la tecla ▼ para entrar en el modo Info.

3.2.3 Navegación por los campos de entrada de datos

Utilice la ► teclac para navegar hacia delante o la tecla ◄ para navegar hacia atrás dentro de los campos de entrada de datos intercambiables de la pantalla.

3.2.4 Introducción de valores de datos, selección de opciones de entrada de datos

Utilice la tecla ▲ para aumentar o la tecla ▼. para disminuir un dígito. Utilice las mismas teclas para navegar dentro de una selección de valores u opciones de un campo de entrada de datos.



NOTA: algunas pantallas requieren la configuración de diferentes valores a través del mismo campo de datos (ej.: la configuración de diferentes puntos de referencia). Asegúrese de utilizar las teclas ► o ◄ para regresar al campo principal y las teclas ▲ o ▼ . para cambiar entre todas las opciones de configuración antes de entrar en la siguiente pantalla.

3.2.5 Navegación con ↑ en la pantalla

Si aparece una flecha ↑ en la esquina inferior derecha de la pantalla, puede utilizar las teclas ► o ◄ para navegar hacia ella. Si pulsa [INTRO], podrá navegar hacia atrás por el menú (ir atrás una pantalla). Esto puede resultar muy útil para desplazarse hacia atrás por el árbol de menús sin tener que salir al modo de medición y volver a entrar en el menú.

3.2.6 Cuadro de diálogo «Save changes» (guardar los cambios)

Hay tres opciones posibles para el cuadro de diálogo «Save changes» (guardar los cambios): «Yes & Exit» (guardar los cambios y salir al modo de medición), «Yes & ↑» (guardar los cambios e ir hacia atrás una pantalla) y «No & Exit» (no guardar los cambios y salir al modo de medición). La opción «Yes & ↑» es muy útil si desea seguir configurando sin tener que volver a entrar en el menú.

3.2.7 Contraseñas de seguridad

El transmisor M400 permite un bloqueo de seguridad de varios menús. Si se ha habilitado la característica de bloqueo de seguridad del transmisor, debe introducirse una contraseña de seguridad para permitir el acceso al menú. Consulte la sección 9.3 si desea obtener más información.

3.3 Visualización



NOTA: En el caso de una situación de alarma u otro error, el transmisor M400 mostrará el símbolo ⚠ parpadeando en la esquina superior derecha de la pantalla. Este símbolo permanecerá en la pantalla hasta que se haya solucionado el problema que lo ha causado.



NOTA: Durante las calibraciones, limpieza, entrada digital con salida analógica/relé/USB en estado de pausa, aparecerá una H parpadeando en la esquina superior izquierda de la pantalla. Este símbolo permanecerá durante 20 segundos después de finalizar la calibración o limpieza. Este símbolo también desaparecerá cuando esté desactivada la entrada digital.



NOTA: Canal A (se muestra A en el lado izquierdo de la pantalla) indica que se ha conectado un sensor convencional al transmisor.

Canal B (se muestra B en el lado izquierdo de la pantalla) indica que se ha conectado un sensor ISM al transmisor.

El M400 es un transmisor de un único canal de entrada y solo puede conectarse un sensor en cada momento.

4 Instrucciones de instalación

4.1 Desembalaje e inspección del equipo

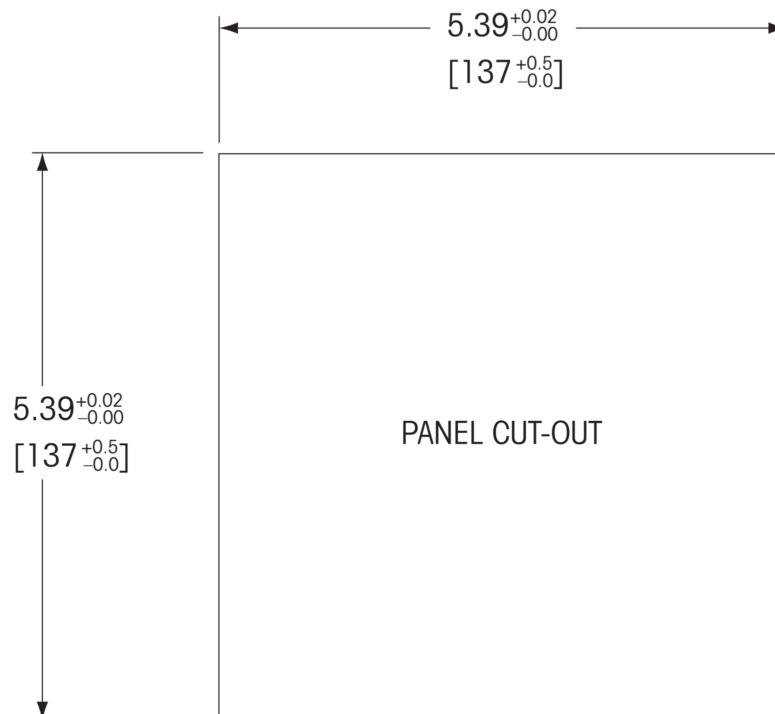
Revise el contenedor de transporte. Si está dañado, póngase en contacto inmediatamente con el transportista para recibir instrucciones.
No tire la caja.

Si no se ve daño aparente, desembale el contenedor. Asegúrese de que todos los elementos indicados en la lista de embalaje están presentes.
Si faltan elementos, notifíqueselo a Mettler-Toledo de forma inmediata.

4.1.1 Información de dimensiones de los recortes de panel para los modelos 1/2DIN

Los transmisores 1/2DIN están diseñados con una cubierta trasera para su montaje en pared. La unidad también puede montarse en una pared utilizando la cubierta trasera integrada. Consulte las instrucciones de instalación en la sección 4.1.2.

A continuación, puede ver las dimensiones de recorte necesarias para el montaje de los modelos 1/2DIN en un panel plano o en una puerta de armario plana. Esta superficie debe ser plana y suave. No se recomienda el montaje en superficies con texturas o irregulares, ya que podría limitar la efectividad de la junta suministrada.

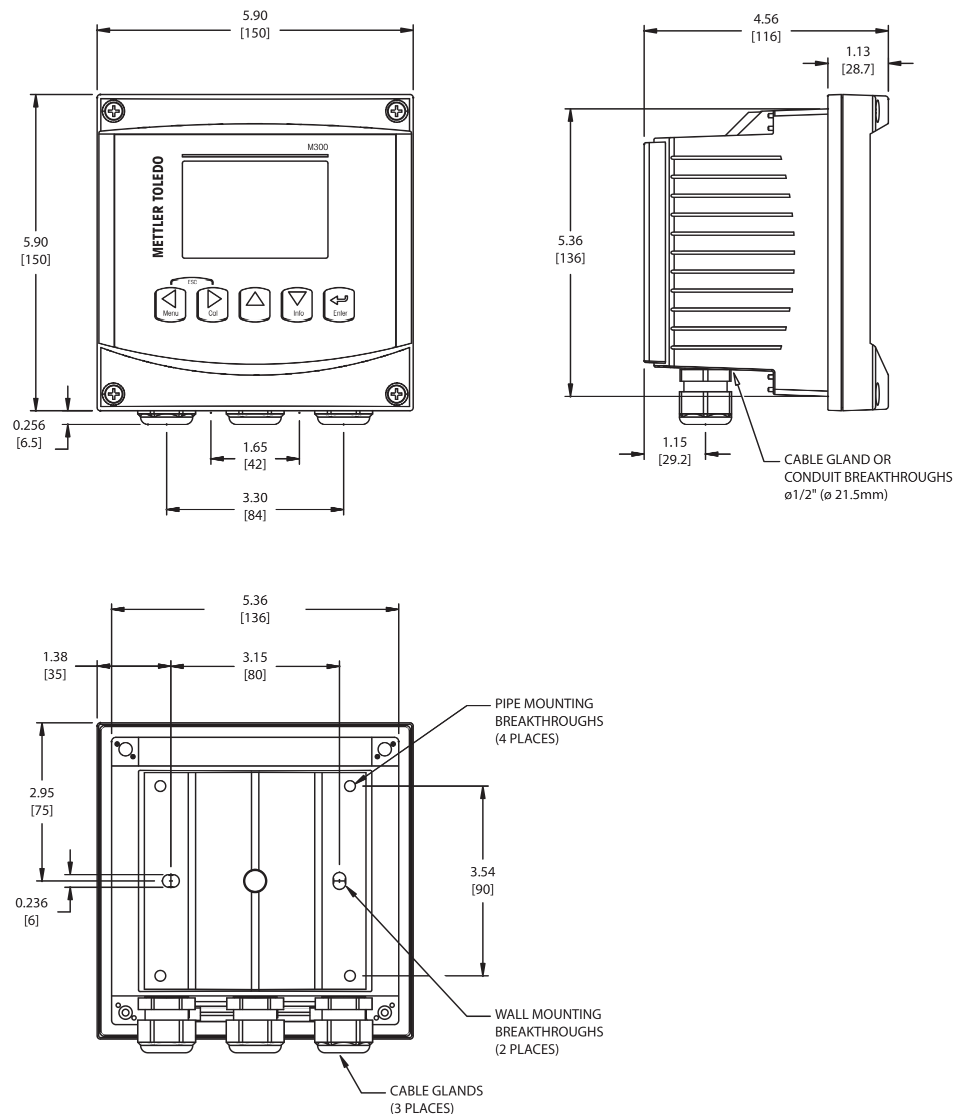


Hay accesorios opcionales disponibles para el montaje en panel o tuberías.
Consulte la sección 15 para obtener información sobre la realización de pedidos.

4.1.2 Procedimiento de instalación

Para montaje en pared:
– Retire la cubierta trasera de la carcasa.
– Afloje los cuatro tornillos situados en la parte frontal del transmisor, en cada una de las esquinas. Esto permitirá echar hacia atrás la cubierta de la carcasa trasera.
– Retire el pasador de bisagra apretando dicho pasador en cada uno de sus extremos. Esto permitirá retirar la carcasa delantera de la trasera.
– Perfore los orificios de montaje en pared en la carcasa trasera.
– Monte la carcasa trasera en la pared utilizando el equipo de montaje previsto para la superficie de la pared. Asegúrese de que está nivelado y bien fijado, y que la instalación cumple con todos los requisitos de holgura para el servicio y mantenimiento del transmisor.
– Introduzca dos cubiertas protectoras negras (suministradas con el transmisor M400) sobre el equipo de fijación y en el espacio sobre la cubierta posterior interior, tal como se muestra en el dibujo a continuación. Esto es necesario para mantener la integridad de la unidad.
– Vuelva a colocar la carcasa delantera en la trasera. La unidad está ya lista para su conexión.

Para montaje sobre tubería:
– Solo utilice componentes suministrados por el fabricante para el montaje del transmisor M400 sobre tuberías y realice la instalación según las instrucciones suministradas. Consulte la sección 15 para obtener información sobre la realización de pedidos.



4.2 Conexión de la alimentación

Todas las conexiones al transmisor se realizan en el panel trasero de todos los modelos.

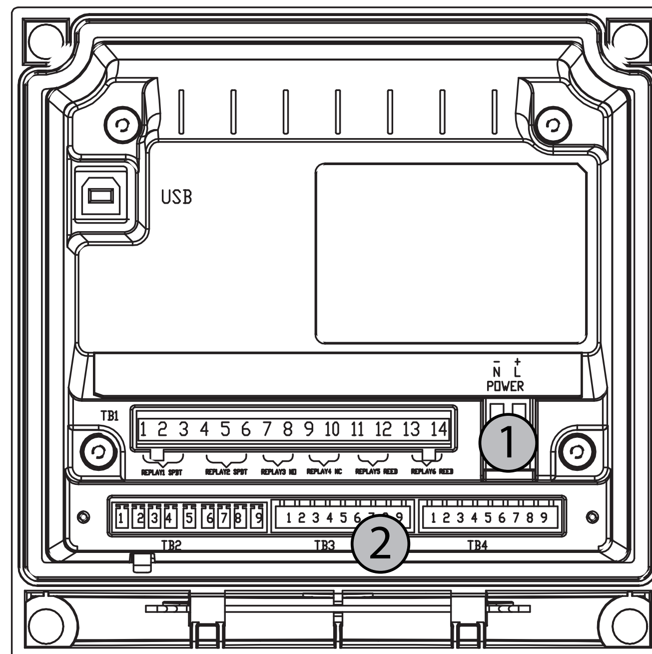


Asegúrese de desactivar la alimentación de todos los cables antes de proceder a la instalación. Puede haber un alto voltaje en los cables de entrada de alimentación y en los cables de los relés.

Se suministra un conector de dos terminales en el panel trasero de todos los modelos M400 para la conexión de la alimentación. Todos los modelos M400 están diseñados para funcionar con una fuente de alimentación de 20–30 V CC o de 100–240 V CA. Consulte las especificaciones de requisitos eléctricos y los valores nominales para realizar el cableado de forma correcta.

El bloque de terminales para las conexiones de alimentación está etiquetado como «Power» (Alimentación) en la parte trasera del transmisor. Uno de los terminales tiene la etiqueta **– N** para el cable neutro y el otro, la etiqueta **+ L** para el cable de línea (o carga). No hay terminal de conexión a masa en el transmisor. Por este motivo, el cableado de alimentación interna dentro del transmisor tiene un aislante doble; la etiqueta del producto lo indica mediante el símbolo .

4.2.1 Carcasa (montaje en pared)



1 Conexión de la alimentación
2 Terminal para sensores

4.3 Definición de las clavijas del conector

4.3.1 TB1 y TB2

Las conexiones de alimentación están etiquetadas como **–N** para el cable neutro y **+L** para el cable de línea, para 100–240 V CA o 20–30 V CC.

TB2 for ½ DIN	
1	AO1+
2	AO1–/AO2–
3	AO2+
4	AO3+
5	AO3–/AO4–
6	AO4+
7	DI1+
8	DI1–/DI2–
9	DI2+

TB1 for ½ DIN			
1	NO1	8	NC5
2	COM1	9	COM6
3	NC1	10	NO6
4	NO2	11	NO3
5	COM2	12	COM3
6	NC2	13	NO4
7	COM5	14	COM4

NO = normalmente abierto (contacto abierto si no se acciona).
NC = normalmente cerrado (contacto cerrado si no se acciona).

AO = salida analógica
DI = entrada digital

4.3.2 TB3: sensores de conductividad convencionales (analógicos)

N.º de clavija	Color del cable del sensor	Función
1	Blanco	Cond. interior 1
2	Blanco/Azul	Cond. exterior 1
3	Azul	Cond. interior 2
4	Negro	Cond. exterior 2/Protección
5	–	No utilizado
6	Sin protección/Con protección	RTD ret/GND
7	Rojo	Sentido RTD
8	Verde	RTD
9	–	+5 V

Transparente no utilizado

4.3.3 TB3: sensores convencionales (analógicos) de pH/ORP

Los sensores de pH/ORP utilizan cables VP de gama 52 300 1XX, o cables AS9 de gama 10 001 XX02 (ORP únicamente).

N.º de clavija	Color del cable del sensor	Función
1	Coaxial interior/Transparente	Cristal
2		No utilizado
3*	Coaxial protección/Rojo	Referencia
4*	Verde/Amarillo, azul	Solución GND/Protección
5	–	No utilizado
6	Blanco	RTD ret/GND
7		Sentido RTD
8	Verde	RTD
9	–	+5 V
	Gris (sin conexión)	



NOTA: * Instale el puente (jumper) de 3 a 4 cuando lo utilice sin solución a tierra.

4.3.4 TB3: convencional (analógico) de oxígeno disuelto

Estos sensores utilizan cables VP de gama 52 300 1XX.

N.º de clavija	Color del cable del sensor	Función
1*	–	No utilizado
2	Coaxial protección/Rojo	Ánodo
3*	–	No utilizado
4*	Verde/Amarillo	Protección/GND
5	Coaxial interior/Transparente	Cátodo
6	Blanco y gris	Temperatura, protección
7	–	No utilizado
8	Verde	Temperatura
9	–	+5 V

Cable azul no usado.



NOTA: * Instale el Jumper (proporcionado) 1 de 3 a 4 si utiliza InPro6900 (medición de ppb).

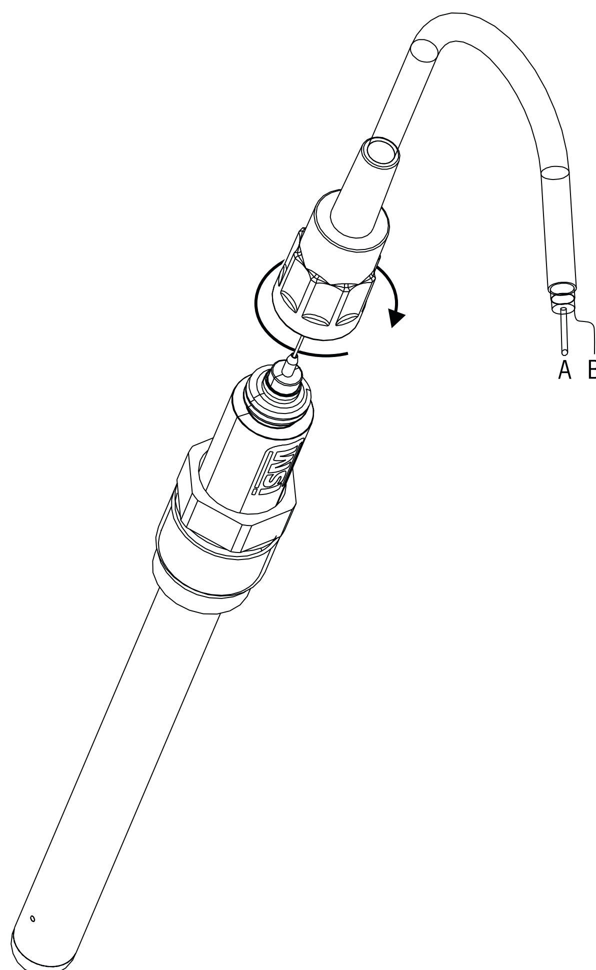
4.3.5 TB4: sensores ISM (digitales) de pH y oxígeno disuelto

El cableado de los conectores digitales de 9 terminales es el siguiente:

N.º de clavija	Color del cable del sensor	Función
1	–	24 V CC
2	–	GND (24 V CC)
3	Núcleo del cable	1 cable
4	Protección	GND (5 V CC)
5	–	Sin conexión
6	–	GND (5 V CC)
7	–	RS485–
8	–	RS485+
9	–	5 V CC

4.4 Conexión del sensor: pH/ORP

4.4.1 Conexión del sensor ISM, de pH y de oxígeno disuelto



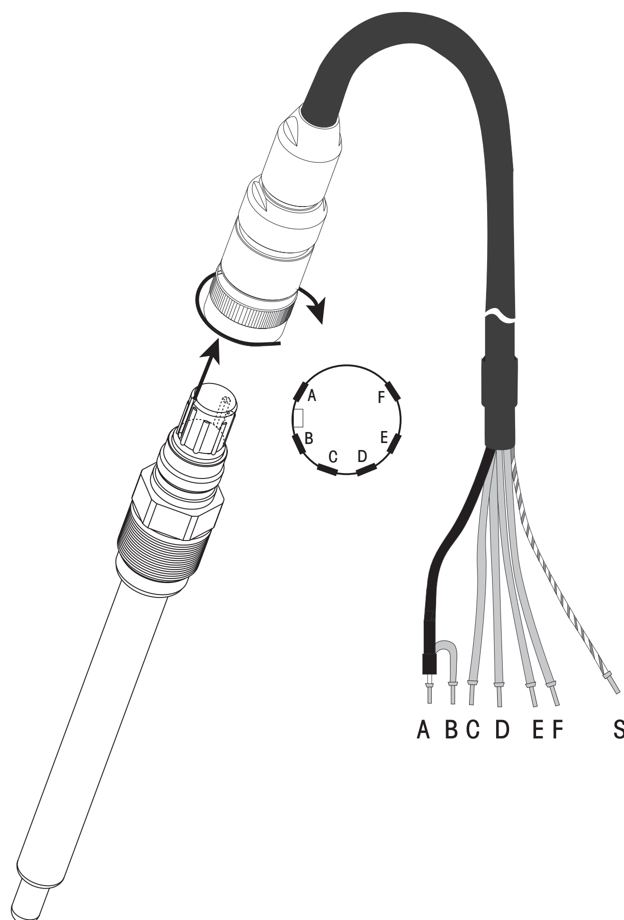


NOTA: conecte el sensor y enrosque el cabezal insertable en el sentido horario (apretar con la mano).

4.4.2 Asignación de cables AK9

A: 1 cable de datos
B: tierra

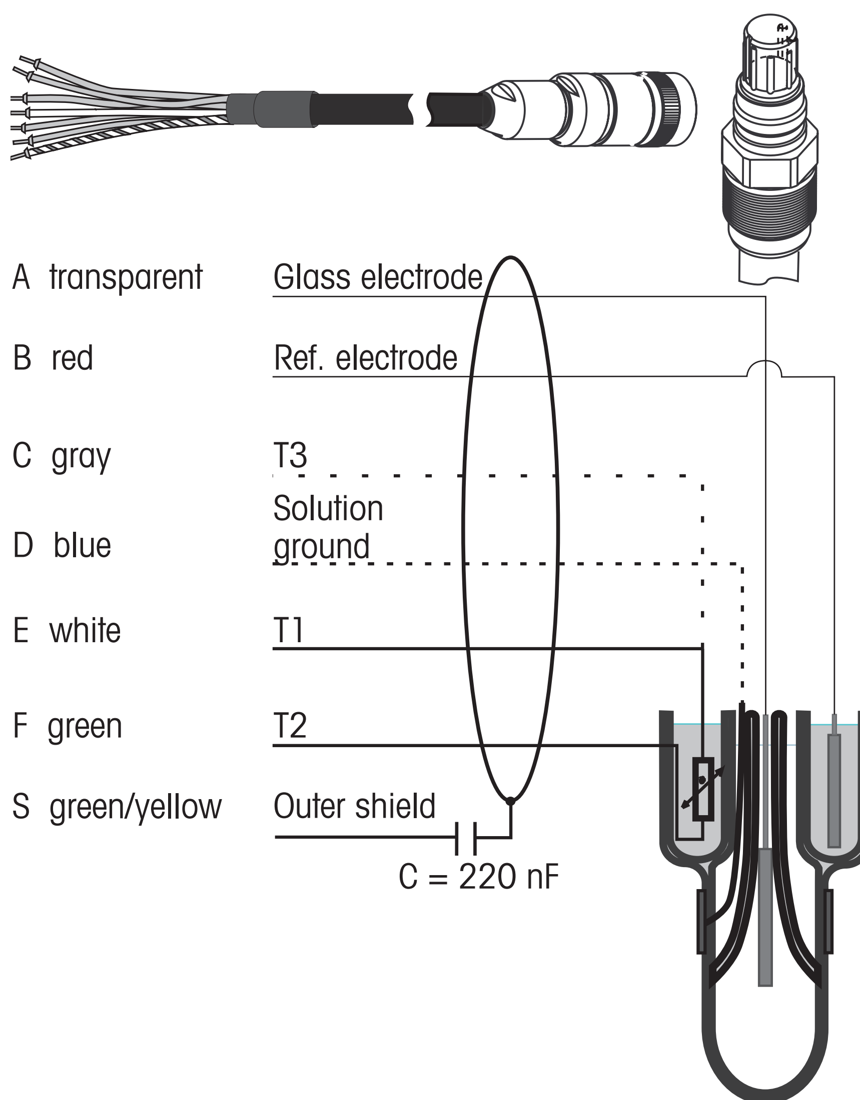
4.4.3 Conexión del sensor al cable VP





NOTA: longitudes de cable > 20 m pueden deteriorar la respuesta durante la medición de pH. asegúrese de seguir el manual de instrucciones del sensor.

4.4.4 Asignación de cables VP

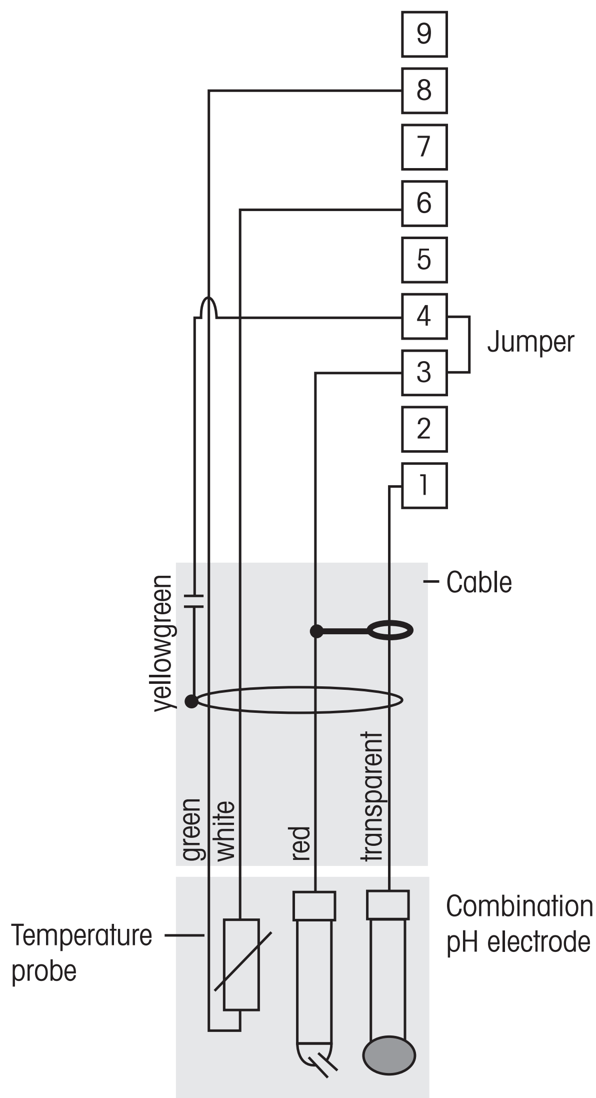


T1/T2 = Sonda de temperatura para conexión de 2 cables.
T3 = Conexión adicional para sonda de temperatura (conexión de 3 cables).

4.4.5 Cableado típico (utilizando TB3/TB4)

4.4.5.1 Ejemplo 1

Medición de pH sin solución a tierra



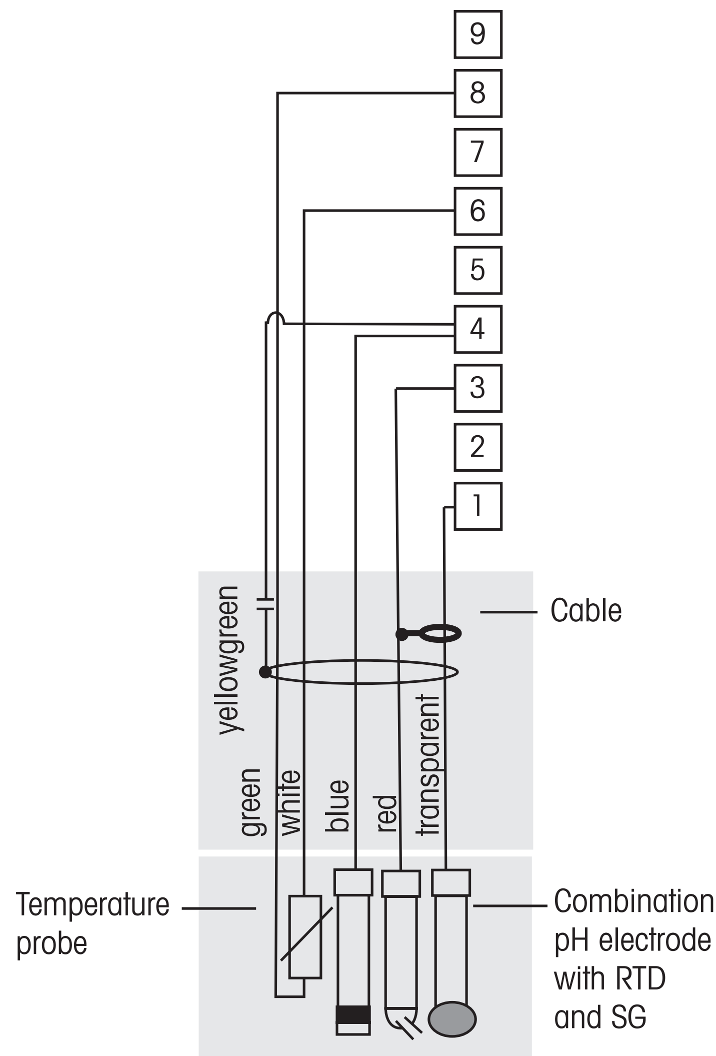


NOTA: puente (jumper) en terminales 3 y 4.

Los colores de los cables solo son válidos para la conexión con el cable VP; el azul y el gris no se conectan.
1 – Cristal
2 – No utilizado
3 – Referencia
4 – Protección/GND
5 – No utilizado
6 – Solution GND/RTD ret
7 – No utilizado
8 – RTD
9 – No utilizado

4.4.5.2 Ejemplo 2

Medición de pH con solución a tierra





NOTA: los colores de los cables son válidos solo para la conexión con el cable VP; el gris no se conecta.

1 – Cristal
2 – No utilizado
3 – Referencia
4 – Protección/ Solución GND
5 – No utilizado
6 – GND/RTD ret
7 – No utilizado
8 – RTD
9 – No utilizado

4.4.5.3 Ejemplo 3

Medición ORP (redox) (temperatura opcional)

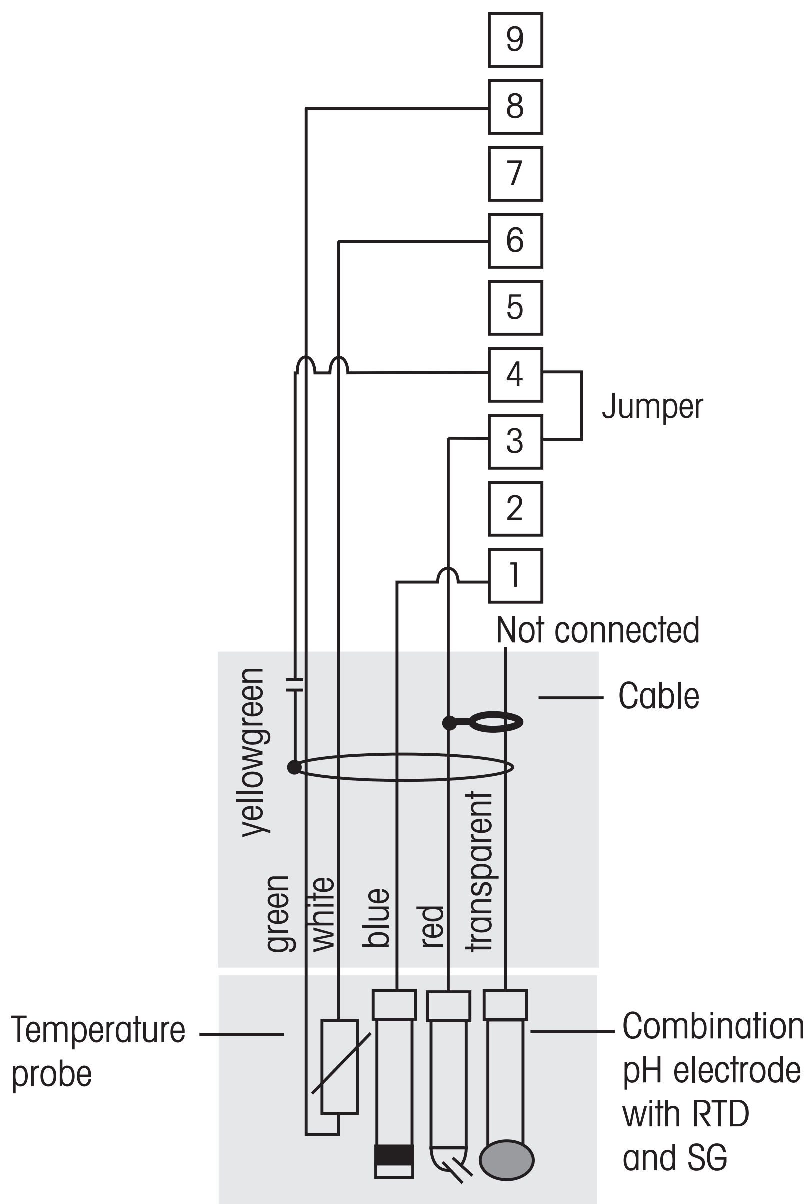
9
8
7
6
5
4
3
2
1
Jumper
Cable
Reference electrode
Sensing electrode
Temperature probe
ORP electrode

NOTA: puente (jumper) en terminal 3 y 4.

1 – Platino
2 – No utilizado
3 – Referencia
4 – Protección/GND
5 – No utilizado
6 – RTD ret
7 – No utilizado
8 – RTD
9 – No utilizado

4.4.5.4 Ejemplo 4

Medición ORP con electrodo de pH con solución a tierra (por ej., InPro 3250SG, InPro 4800SG).



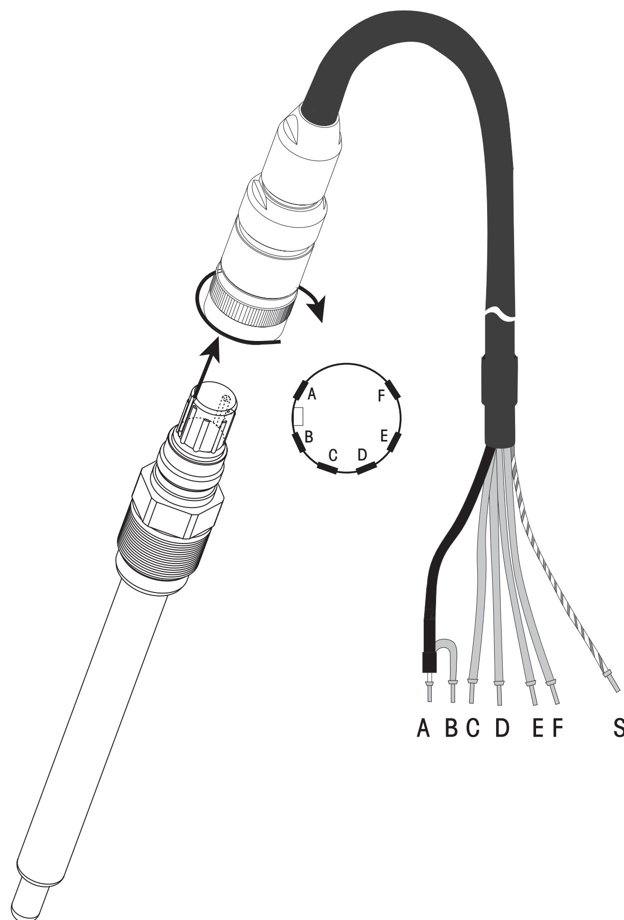


NOTA: puente (jumper) en terminal 3 y 4.

1 – Platino
2 – No utilizado
3 – Referencia
4 – Protección/GND
5 – No utilizado
6 – RTD ret
7 – No utilizado
8 – RTD
9 – No utilizado

4.5 Conexión de sensor: oxígeno disuelto

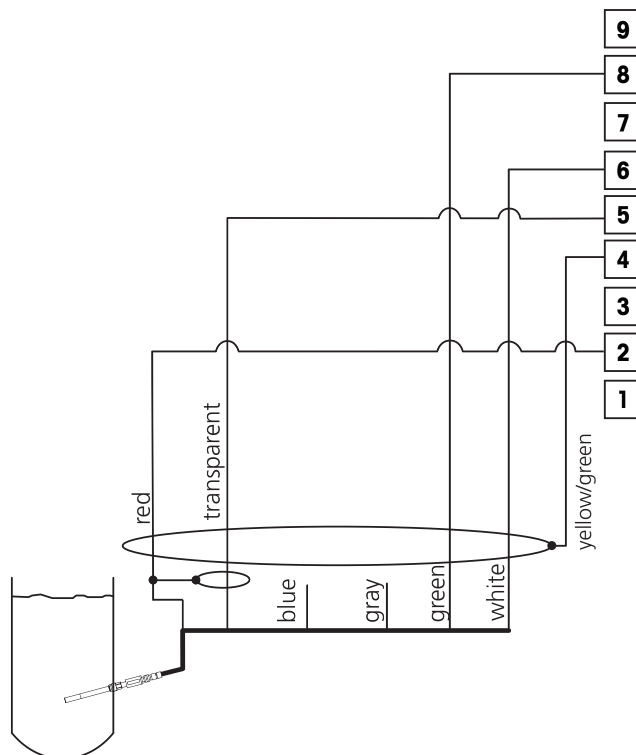
4.5.1 Conexión del sensor al cable VP





NOTA: asegúrese de seguir el manual de instrucciones del sensor.

4.5.2 Cableado típico del TB3





NOTA: los colores de los cables son válidos solo para la conexión con el cable VP; el gris no se conecta.



NOTA: Instale el Jumper (proporcionado) 1 de 3 a 4 si utiliza InPro6900 (medición de ppb).

Conector M400:
1 – No utilizado
2 – Ánodo
3 – No utilizado
4 – Protección/GND
5 – Cátodo
6 – NTC ret, protección
7 – No utilizado
8 – NTC 2
9 – No utilizado

5 Puesta en marcha y parada del transmisor

5.1 Puesta en marcha del transmisor



Después de conectar el transmisor al circuito de alimentación, estará activo en cuanto se active el circuito.

5.2 Parada del transmisor

En primer lugar, desconecte la unidad de la fuente de alimentación principal y, a continuación, desconecte el resto de conexiones eléctricas. Desmonte la unidad de la pared/el panel. Utilice las instrucciones de instalación de este manual como referencia para el desmontaje del equipo de montaje.

6 «Quick Setup» (Ajuste Rapido)

(RUTA: Menu/Quick Setup)

Seleccione «Quick Setup» (Ajuste Rapido) y pulse la tecla [INTRO]. En caso necesario, introduzca el código de seguridad
(consulte la sección 9.3).



Nota: puede encontrar la descripción completa del proceso de configuración rápida en el folleto «Guía de configuración rápida para el transmisor M400» que se adjunta a la caja.



Nota: en la sección 3.3 puede consultar información sobre navegación por los menús.

7 «Sensor Calibration» (calibración del sensor)

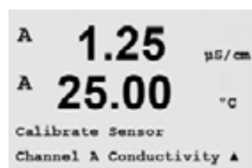
(RUTA: Cal)

La tecla de calibración ► permite al usuario acceder a la calibración del sensor y a características de verificación.



NOTA: durante la calibración, una «H» parpadeante en la esquina superior izquierda de la pantalla indica que está realizándose una calibración durante un estado de pausa. (Es necesario activar la función de salida de pausa.)

7.1 Entrar en el modo de calibración



En el modo de medición, pulse la tecla ►.

Pulse la tecla ▲ o ▼, para seleccionar el tipo de calibración deseado.

Seleccione «Sensor» y utilice la tecla ► para desplazarse a la línea siguiente. Seleccione el canal «A» o «B» que va a calibrarse. Seleccione la tarea de calibración de sensor deseada.
Las opciones para cada tipo de sensor son:
Conductividad = Conductividad, resistividad, temperatura*, editar*, verificar
Oxígeno = Oxígeno, temperatura*, editar*, verificar
pH = pH, mV, temperatura*, editar pH*, editar mV, verificar
Pulse [INTRO].

* solo en el canal «A»

Después de una calibración satisfactoria hay tres opciones disponibles:

Ajustar: se tomarán los valores de calibración y se utilizarán para la medición. Además, se guardarán los datos en el historial de calibración*.

Calibrar: los valores de calibración se almacenarán en el historial de calibración* como documentación, pero no se utilizarán para la medición. Para la medición se utilizarán los valores de calibración del último ajuste válido.

Cancelar: se borrarán los valores de calibración.

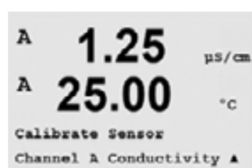
* solo disponible con sensores ISM

7.2 «Conductivity Calibration» (calibración de la conductividad)

Esta característica permite realizar una calibración del sensor de conductividad de un punto o dos puntos. El procedimiento que se describe a continuación es válido para los dos tipos de calibraciones. No hay razón para realizar una calibración de dos puntos en un sensor de conductividad de dos electrodos. Los sensores de cuatro electrodos requieren una calibración de dos puntos.



NOTA: al realizar la calibración en un sensor de conductividad, los resultados variarán en función de los métodos, el aparato de calibración y/o la calidad de los estándares de referencia utilizados para realizar la calibración.

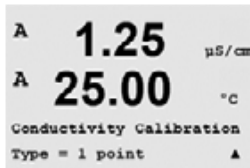


Entre en el modo «Conductivity Sensor Calibration» (calibración del sensor de conductividad) tal y como se describe en la sección 7.1.



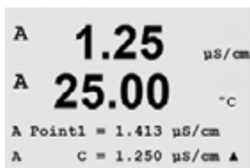
Elija el modo de compensación «estándar» o «lineal».
Pulse [INTRO].

7.2.1 Calibración de sensor de un punto

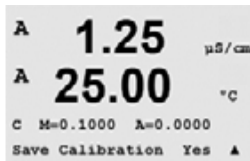


(La pantalla muestra la calibración típica del sensor de conductividad.)

Seleccione «1 point Calibration» (calibración de dos puntos) y pulse [INTRO].



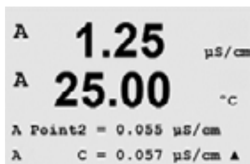
Introduzca el valor del punto de calibración 1 y, a continuación, pulse la tecla [INTRO] para iniciar la calibración. El valor de la segunda línea de texto es el valor real medido por el sensor antes de la calibración.



Después de la calibración, se visualizan el multiplicador o factor «M» de calibración de pendiente y el sumador o factor «A» de calibración de desviación.

Tras una calibración satisfactoria, los valores de calibración se toman y se almacenan en el historial de calibración (Ajustar), solo se almacenan en el historial de calibración (Calibrar) o se eliminan (Cancelar).

7.2.2 Calibración de sensor de dos puntos (solo para sensores de 4 electrodos)

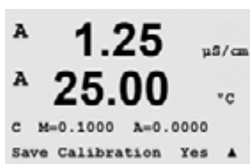


Entre en el modo «Conductivity Sensor Calibration» (calibración del sensor de conductividad) tal y como se describe en la sección 7.1.
Seleccione «2 point Calibration» (calibración de dos puntos) y pulse [INTRO].

PRECAUCIÓN: enjuague los sensores con una solución acuosa de alta pureza entre los puntos de calibración para evitar la contaminación de las soluciones de referencia.

Introduzca el valor del punto 1 y pulse la tecla [INTRO]. Coloque el sensor en la segunda solución de referencia.
Introduzca el valor del punto 2 y, a continuación, pulse la tecla [INTRO] para iniciar la calibración.

A 1.25 µS/cm
A 25.00 °C
A Point2 = 0.055 µS/cm
A C = 0.057 µS/cm



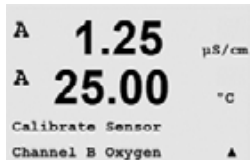
Después de la calibración, se visualizan el multiplicador o factor «M» de calibración de pendiente y el sumador o factor «A» de calibración de desviación.

Tras una calibración satisfactoria, los valores de calibración se toman y se almacenan en el historial de calibración (Ajustar), solo se almacenan en el historial de calibración (Calibrar) o se eliminan (Cancelar).

7.3 Calibración de oxígeno

La calibración de oxígeno disuelto se realiza como una calibración de un punto o como una calibración de proceso.

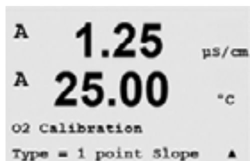
7.3.1 Calibración de sensor de un punto



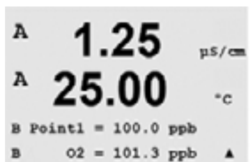
Antes de la calibración de aire, para obtener la máxima precisión, introduzca la presión barométrica tal como se indica en la sección 8.2.1.6.

Entre en el modo «Oxygen Calibration» (calibración de oxígeno) tal y como se describe en la sección 7.1.

La calibración de un sensor de oxígeno disuelto es siempre una calibración de aire (pendiente) de un punto o una calibración cero (desviación) de un punto. La calibración de pendiente de un punto se realiza en aire y la calibración de desviación de un punto se realiza en oxígeno disuelto de 0 ppb. Está disponible una calibración cero de oxígeno disuelto de un punto, pero normalmente no se recomienda dado que es muy difícil conseguir cero de oxígeno disuelto

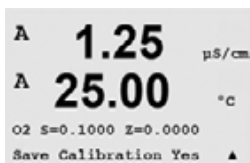


Seleccione «1 Point» (un punto) seguido de «Slope» (pendiente) o «ZeroPt» (punto cero) como tipo de calibración. Pulse [INTRO].



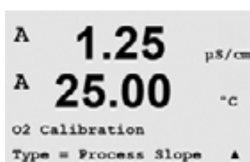
Introduzca el valor para el punto, incluido un decimal y la unidad. El valor de la segunda línea de texto es el valor que están midiendo el transmisor y el sensor en las unidades seleccionadas por el usuario. Cuando este valor se haya estabilizado y se pueda llevar a cabo la calibración, pulse [INTRO].

Después de la calibración, se visualizará el factor S de calibración de pendiente y el factor Z de calibración de desviación.



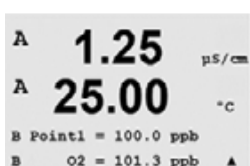
Tras una calibración satisfactoria, los valores de calibración se toman y se almacenan en el historial de calibración (Ajustar), solo se almacenan en el historial de calibración (Calibrar) o se eliminan (Cancelar).

7.3.2 Calibración de proceso

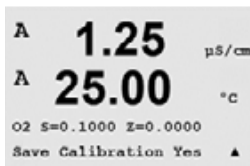


Entre en el modo «Oxygen Calibration» (calibración de oxígeno) tal y como se describe en la sección 7.1.

Seleccione «Process» (proceso) seguido de «Slope» (pendiente) o «ZeroPt» (punto cero) como tipo de calibración. Pulse [INTRO].



Obtenga una muestra y pulse la tecla [INTRO] de nuevo para guardar el valor de medición actual. Para mostrar que el proceso de calibración está activo, A o B (en función del canal) parpadea en la pantalla.



Después de determinar el valor de O_2 de la muestra, pulse la tecla ► de nuevo para continuar con la calibración. Introduzca el valor de O_2 de la muestra y, a continuación, pulse la tecla [INTRO] para iniciar la calibración.

Tras una calibración satisfactoria, los valores de calibración se toman y se almacenan en el historial de calibración (Ajustar), solo se almacenan en el historial de calibración (Calibrar) o se eliminan (Cancelar).

7.4 Calibración de pH

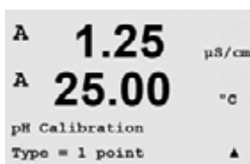
Para sensores de pH, el transmisor M400 permite la calibración de un punto, de dos puntos (modo automático o manual) o la calibración de proceso con 8 conjuntos de tampones preseleccionados o la introducción manual de un tampón. Los valores de tampón se refieren a una temperatura de 25 °C. Para calibrar el instrumento con reconocimiento automático de tampón, necesitará una solución tampón de pH estándar que coincida con uno de estos valores. (Consulte la sección 8.2.3.2 para modos de configuración y selección de conjuntos de tampones.)

Después de una calibración satisfactoria están disponibles las tres opciones siguientes:
Ajustar: los valores de calibración se toman y se utilizan para la medición. Además, se guardarán los datos en el historial de calibración.
Calibrar: los valores de calibración se guardarán en el historial de calibración, pero no se utilizarán para la medición. Para la medición se utilizarán los valores de calibración del último ajuste válido.
Cancelar: se borrarán los valores de calibración.

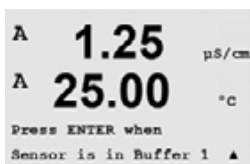


Entre en el modo «pH Calibration» (calibración de pH) tal y como se describe en la sección 7.1.

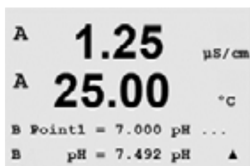
7.4.1 Calibración de un punto



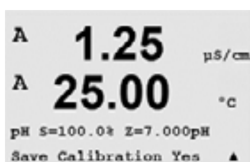
Seleccione «1 point Calibration» (calibración de dos puntos).



Coloque el electrodo en la solución del tampón y pulse la tecla [INTRO] para iniciar la calibración.
Modo automático: la pantalla muestra el tampón que ha reconocido el transmisor (punto 1) y el valor obtenido.
Modo manual: introduzca el valor del tampón y pulse [INTRO] para continuar.

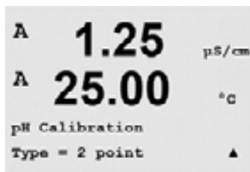


En cuanto se hayan estabilizado las condiciones de desviación (o se haya pulsado [INTRO] en modo manual), la pantalla cambia para mostrar el factor S de calibración de pendiente y el factor Z de calibración de desviación.



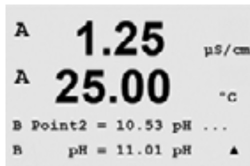
Tras una calibración satisfactoria, los valores de calibración se toman y se almacenan en el historial de calibración (Ajustar), solo se almacenan en el historial de calibración (Calibrar) o se eliminan (Cancelar).

7.4.2 Calibración de dos puntos



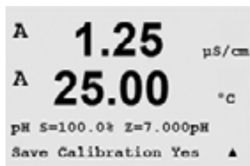
Seleccione «2 point Calibration» (calibración de dos puntos).
Coloque el electrodo en la solución del primer tampón y pulse la tecla [INTRO].

Modo automático: la pantalla muestra el tampón que ha reconocido el transmisor (punto 1) y el valor obtenido.
Modo manual: introduzca el valor del tampón y pulse [INTRO] para continuar.



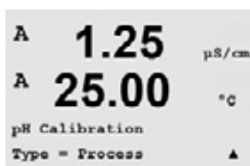
En cuanto se hayan estabilizado las condiciones de desviación (o se haya pulsado [INTRO] en modo manual), la pantalla cambia y le indica que debe colocar el electrodo en la solución del segundo tampón.

En cuanto se hayan estabilizado las condiciones de desviación (o se haya pulsado [INTRO] en modo manual), la pantalla cambia para mostrar el factor S de calibración de pendiente y el factor Z de calibración de desviación.

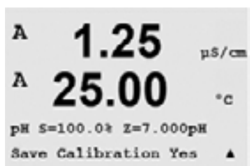


Tras una calibración satisfactoria, los valores de calibración se toman y se almacenan en el historial de calibración (Ajustar), solo se almacenan en el historial de calibración (Calibrar) o se eliminan (Cancelar).

7.4.3 Calibración de proceso

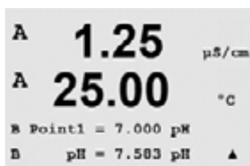


Seleccione «Process Calibration» (calibración de proceso).



Obtenga una muestra y pulse la tecla [INTRO] de nuevo para guardar el valor de medición actual. Para mostrar que el proceso de calibración está activo, A o B (dependiendo del canal) parpadea en la pantalla.

Después de determinar el valor de pH de la muestra, pulse la tecla ► de nuevo para continuar con la calibración.



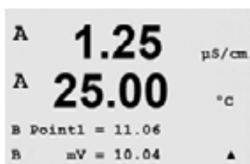
Introduzca el valor de pH de la muestra y, a continuación, pulse la tecla [INTRO] para iniciar la calibración.

Tras una calibración satisfactoria, los valores de calibración se toman y se almacenan en el historial de calibración (Ajustar), solo se almacenan en el historial de calibración (Calibrar) o se eliminan (Cancelar).

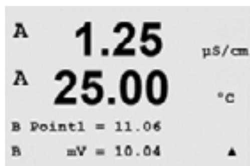
7.4.4 Calibración mV



Entre en el modo «mV Calibration» (calibración mV) tal y como se describe en la sección 7.1.



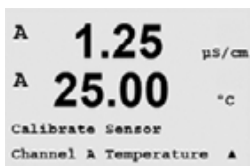
El usuario puede introducir ahora el punto 1. El factor de calibración de desviación se calcula como: Punto1 + mV (valor obtenido) y se visualiza en la siguiente pantalla.



Z es el factor de calibración de desviación calculado de nuevo. El factor S de calibración de pendiente es siempre 1 y no se introduce en el cálculo.

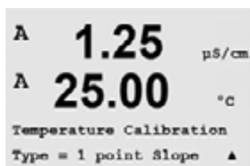
Tras una calibración satisfactoria, los valores de calibración se toman y se almacenan en el historial de calibración (Ajustar), solo se almacenan en el historial de calibración (Calibrar) o se eliminan (Cancelar).

7.5 Calibración de la temperatura del sensor



Entre en el modo «Sensor Calibration» (calibración de sensor) tal y como se describe en la sección 7.1 y seleccione «Temperatura» (temperatura).

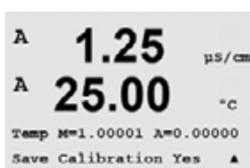
7.5.1 Calibración de la temperatura del sensor de un punto



Seleccione «1 point calibration» (calibración de un punto). Puede seleccionarse «Slope» (pendiente) u «Offset» (desviación) con la calibración de un punto. Seleccione «Slope» (pendiente) para recalcular el factor M (multiplicador) de pendiente u «Offset» (desviación) para recalcular el factor A (sumador) de calibración de desviación.

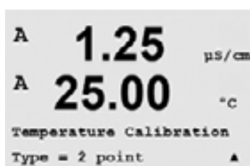


Introduzca el valor para el punto 1 y pulse [INTRO].



Tras una calibración satisfactoria, los valores de calibración se toman y se almacenan en el historial de calibración (Ajustar), solo se almacenan en el historial de calibración (Calibrar) o se eliminan (Cancelar).

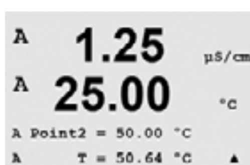
7.5.2 Calibración de la temperatura del sensor de dos puntos



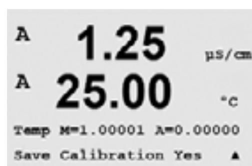
Seleccione «2 point» (dos puntos) como tipo de calibración.



Introduzca el valor para el punto 1 y pulse [INTRO].



Introduzca el valor para el punto 2 y pulse [INTRO].

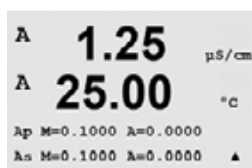


Tras una calibración satisfactoria, los valores de calibración se toman y se almacenan en el historial de calibración (Ajustar), solo se almacenan en el historial de calibración (Calibrar) o se eliminan (Cancelar).

7.6 Edición de las constantes de calibración de sensor (solo para el sensor analógico)

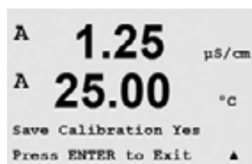


Entre en el modo «Calibration» (calibración) tal y como se describe en la sección 7.1 y seleccione «Edit» (editar), «Edit pH» (editar pH) o «Edit mV» (editar mV).



Se muestran todas las constantes de calibración para el canal de sensor seleccionado. Se muestran constantes de medición primarias (p) en la línea 3. Las constantes de medición secundarias (s) (temperatura)
para el sensor se muestran en la línea 4.

En este menú pueden modificarse las constantes de calibración.

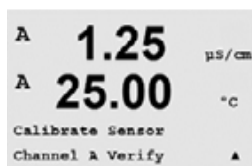


Seleccione «Yes» (sí) para guardar los valores de la nueva calibración y en la pantalla se confirmará el éxito de la misma.

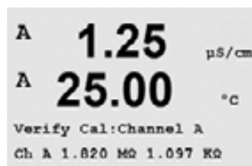


NOTA: cada vez que se conecta un nuevo sensor de conductividad al transmisor M400, es necesario introducir la constante de calibración única indicada en la etiqueta del sensor.

7.7 Verificación del sensor



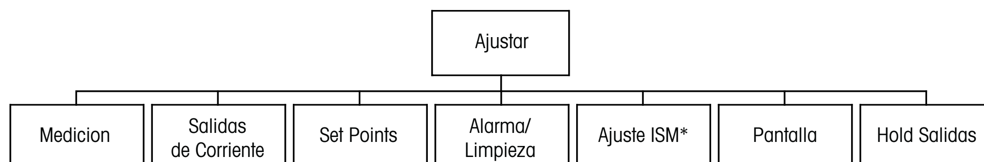
Entre en el modo «Calibration» (calibración) tal y como se describe en la sección 7.1 y seleccione «Verify» (verificar).



Se muestra la señal medida de la medición primaria y secundaria en unidades eléctricas. Los factores de calibración del medidor se utilizan para calcular estos valores.

8 «Configuration» (Configuración)

(RUTA: Menu / Configure)



* Solamente disponible combinado con los sensores ISM.

8.1 Entrar en el modo «Configuration» (configuración)



En el modo «Measurement» (medición), pulse la tecla ◄. Pulse la tecla ▲ o ▼, para navegar hasta el menú «Configure» (configuración) y pulse [INTRO].

8.2 «Measurement» (medición)

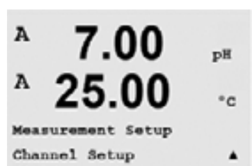
(RUTA: Menu/Configure/Measurement)



Entre en el modo «Configuration» (configuración) tal y como se describe en la sección 8.1.

Pulse la tecla [INTRO] para seleccionar este menú. Ahora, pueden seleccionarse los siguientes submenús: «Channel Setup» (configuración de canales), «Temperature Source» (fuente de temperature), «Comp/pH/O_2» y «Set Averaging» (configurar promedio).

8.2.1 «Channel Setup» (configuración de canales)



Pulse la tecla [INTRO] para seleccionar el menú «Channel Setup» (configuración de canales).



Sensor convencional (analógico)
Seleccione el tipo de sensor y pulse [INTRO].
Los tipos de sensores disponibles son (según el tipo de transmisor):

Parámetro de medición		Tipo
pH / ORP	= pH u ORP	1,2,3
Cond (2)	= conductividad de dos electrodos	1,2,3
Cond (4)	= conductividad de cuatro electrodos	1,2,3
O_2 alto	= oxígeno disuelto (ppm)	2,3
O_2 bajo	= oxígeno disuelto (ppb)	3

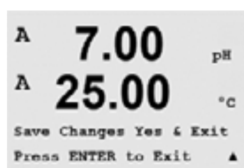
Ahora pueden configurarse las 4 líneas de la pantalla con el canal de sensor «A» (si se selecciona un sensor convencional) o «B» (si se elige un sensor ISM) para cada línea de la pantalla, así como las mediciones y los multiplicadores de unidad. Pulse la tecla [INTRO] para visualizar la selección de las líneas a, b, c y d.



Sensor ISM (digital)
Si se conecta un sensor ISM, el transmisor reconoce automáticamente (parámetro = automático) el tipo de sensor. También puede ajustar el transmisor a un parámetro de medición determinado (parámetro = pH/ORP, Cond (2), Cond(4), O_2 alto o O_2 bajo), según el tipo de transmisor que tenga. Seleccione el ajuste de pantalla para la línea a, b, c y d.

Parámetro de medición	Tipo
pH/ORP = pH u ORP	1,2,3
Cond (2) = conductividad de dos electrodos*	1,2,3
Cond (4) = conductividad de cuatro electrodos*	1,2,3
O_2 alto = oxígeno disuelto (ppm)	2,3
O_2 bajo = oxígeno disuelto (ppb, trazas*)	3

* Disponible a partir del cuarto trimestre de 2008



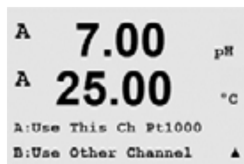
Pulse la tecla [INTRO] de nuevo para abrir el cuadro de diálogo «Save Changes» (guardar cambios). Si selecciona «No», se borrarán los valores introducidos y regresará a la pantalla de medición; si selecciona «Yes» (sí), se guardarán los cambios realizados.

8.2.2 «Temperature Source» (fuente de temperatura) (no utilizada con sensores ISM)

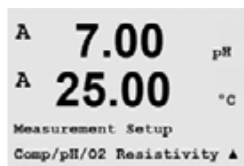


Pulse la tecla [INTRO] para seleccionar este menú. Pueden seleccionarse las siguientes opciones:

«Auto» (automático): el transmisor reconoce automáticamente la fuente de temperatura.
«Use NTC22K» (usar NTC22K): se tomará la entrada del sensor acoplado.
«Use Pt1000» (usar Pt1000): se tomará la entrada de temperatura del sensor acoplado.
«Use Pt100» (usar Pt100): se tomará la entrada del sensor acoplado.
«Fixed = 25 °C» (fijo = 25 °C): permite introducir un valor de temperatura específico.



8.2.3 Ajustes relacionados con el parámetro pH/O_2



Pulse [INTRO] para seleccionar este menú. Pueden ajustarse parámetros de medición y calibración adicionales para cada parámetro (conductividad, pH y O_2).

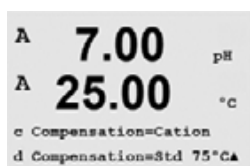
Para obtener más detalles, consulte las siguientes explicaciones según el parámetro seleccionado.

8.2.3.1 Compensación de la temperatura de conductividad



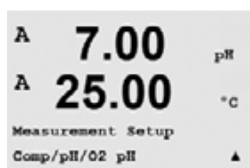
Puede seleccionarse el modo de compensación de temperatura para cualquiera de las cuatro líneas de medición. La compensación de la temperatura debe corresponderse con las características de la aplicación. Las opciones son «Standard» (estándar) y «Linear» (lineal). Pulse [INTRO] y guarde los cambios.

La compensación estándar incluye compensación de efectos de alta pureza no lineales, así como de impurezas de sal neutra convencionales, y cumple los estándares ASTM D1125 y D5391.

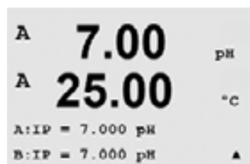


La compensación lineal ajusta la lectura según un factor expresado como «% por °C» (desviación desde 25 °C). Solo se debe utilizar si la muestra tiene un coeficiente de temperatura lineal bien caracterizado. El ajuste predeterminado de fábrica es 2,0%/°C.

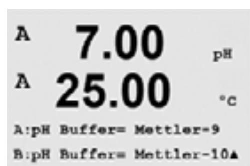
8.2.3.2 Parámetros de pH



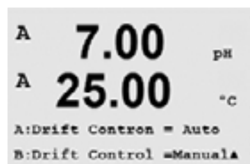
Seleccione pH y pulse [INTRO].



Para «**Drift control**» (control de desviación), seleccione «Auto» (automático) (deben cumplirse los criterios de desviación y tiempo) o «Manual» (el usuario puede decidir cuándo una señal es lo suficientemente estable para finalizar la calibración), seguido de la tabla de tampones correspondiente para el reconocimiento automático de tampón. Si la tasa de desviación es inferior a 0,4 mV durante un periodo de 20 segundos, la lectura se considera estable y la calibración se realiza utilizando la última lectura. Si los criterios de desviación no se cumplen antes de 300 segundos, la calibración queda en espera y aparece el mensaje «Calibration Unsuccessful Press Enter to Continue» (calibración no efectuada, pulse Intro para continuar).

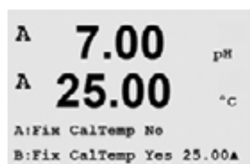


Para el **reconocimiento de tampón** automático durante la calibración, seleccione el conjunto de solución tampón que va a utilizarse: Mettler-9, Mettler-10, NIST Tech, NIST Std, HACH, CIBA, MERCK, WTW o ninguno. Consulte la sección 19 para obtener más información sobre los valores de tampón. Si no va a utilizarse la característica de tampón automático o si los tampones disponibles son diferentes de los indicados, seleccione «None» (ninguno).

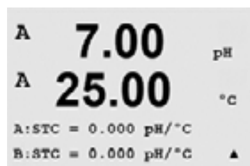


STC es el coeficiente de temperatura de solución en las unidades de pH/°C que toman 25 °C como referencia (valor predeterminado = 0,000 para la mayoría de aplicaciones). Para agua pura, debe utilizarse un ajuste de 0,016 pH/°C. Para muestras de plantas de generación de energía de baja conductividad cercanas a 9 pH, debe utilizarse un ajuste de 0,033 pH/°C. Estos coeficientes positivos compensan la influencia negativa de la temperatura en el pH de estas muestras.

IP es el valor de punto isotérmico (valor predeterminado = 7,000 para la mayoría de aplicaciones). Este valor puede modificarse para requisitos de compensación específicos o para un valor de tampón interior no estándar.



Se ofrece la opción de introducir una **temperatura de calibración fija**. «Fixed» (fijo) permite introducir un valor de temperatura específico. Si selecciona «No», se utilizará la temperatura configurada en 8.2.2 para la calibración.



Pulse nuevamente la tecla [INTRO] para abrir el cuadro de diálogo «Save Changes» (guardar cambios). Si selecciona «No», se borrarán los valores introducidos y regresará a la pantalla de medición; si selecciona «Yes» (sí), se guardarán los cambios realizados.

8.2.3.3 Parámetros de oxígeno disuelto



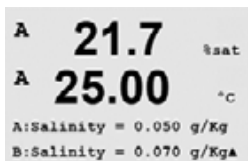
Seleccione «O 2» y pulse [INTRO].



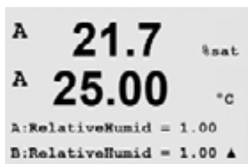
Introduzca la presión atmosférica. El valor por defecto de «AtmPres» (presión atmosférica) es 759,8 y la unidad por defecto es mmHg.



Introduzca la presión de proceso. Las unidades para «ProcPres» (presión de proceso) y «AtmPres» (presión atmosférica) no tienen que ser las mismas.

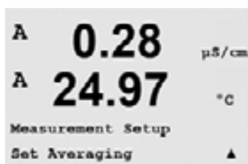


También pueden introducirse la salinidad de la solución medida y la humedad relativa del gas de calibración. Los valores permitidos para «Relative Humidity» (humedad relativa) están en el intervalo entre 0,00 a 100%.



Pulse la tecla [INTRO] de nuevo para abrir el cuadro de diálogo «Save Changes» (guardar cambios). Si selecciona «No», se borrarán los valores introducidos y regresará a la pantalla de medición; si selecciona «Yes» (sí), se guardarán los cambios realizados.

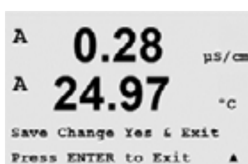
8.2.4 «Set Averaging» (configurar promedio)



Pulse la tecla [INTRO] para seleccionar este menú. Ahora puede seleccionarse el método de promedio (filtro de ruido) para cada línea de medición. Las opciones son «Special» (especial) (predeterminada), «None» (ninguno), «Low» (bajo), «Medium» (medio) y «High» (alto):



«None» (ninguno)	= sin promedio ni filtrado
«Low» (bajo)	= equivalente a un promedio móvil de 3 puntos
«Medium» (medio)	= equivalente a un promedio móvil de 6 puntos
«High» (alto)	= equivalente a un promedio móvil de 10 puntos
«Special» (especial)	= promedio que depende del cambio de señal (normalmente promedio «High», pero promedio «Low» para cambios grandes en la señal de entrada)



Pulse la tecla [INTRO] de nuevo para abrir el cuadro de diálogo «Save Changes» (guardar cambios). Si selecciona «No», se borrarán los valores introducidos y regresará a la pantalla de medición; si selecciona «Yes» (sí), se guardarán los cambios realizados.

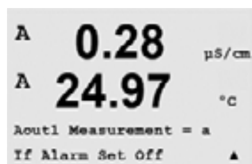
8.3 «Analog Outputs» (salidas analógicas)

(RUTA: Menu/Configure/Analog Outputs)



Entre en el modo «Configuration» (configuración) tal y como se describe en la sección 8.2.

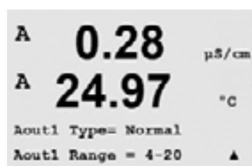
Pulse la tecla [INTRO] para seleccionar este menú, lo que le permitirá configurar las 4 salidas analógicas.
Una vez seleccionadas las salidas analógicas, utilice las teclas ◄ y ► para navegar por parámetros configurables. Una vez seleccionado un parámetro, sus ajustes pueden seleccionarse según la siguiente tabla:



Cuando se selecciona un valor de alarma, la salida analógica tomará este valor si se produce cualquier situación de alarma.

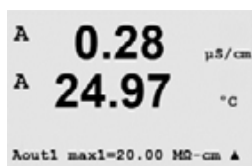
Parámetro	Valores seleccionables
«Aout» (salida analógica):	1, 2, 3 o 4 (el valor predeterminado es 1)
«Measurement» (medición):	a, b, c, d o vacío (ninguno) (el valor predeterminado es vacío)
«Alarm Value» (valor de alarma):	3,6 mA, 22,0 mA o desactivado (el valor predeterminado es desactivado)

El tipo «Aout» (salida analógica) puede ser «Normal», «Bi-Linear» (bilineal), «Auto-Range» (intervalo automático) o «Logarithmic» (logarítmico). El intervalo puede ser 4–20 mA o 0–20 mA. «Normal» proporciona un escalamiento lineal entre límites mínimos y máximos de escalamiento y es el ajuste predeterminado. «Bi-Linear» (bilineal) también solicitará un valor de escalamiento para el punto medio de la señal y permite dos segmentos lineales diferentes entre los límites de escalamiento mínimo y máximo.



Introduzca el valor mínimo y el máximo de «Aout» (salida analógica).

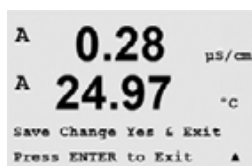




Si se seleccionó «Auto-Range» (intervalo automático), puede configurarse el valor «Aout max1» (salida analógica máx. 1). «Aout max1» es el valor máximo para el primer intervalo automático. El valor máximo para el segundo intervalo automático se configuró en el menú anterior. Si se seleccionó «Logarithmic Range» (intervalo logarítmico), también se solicitará el número de décadas como «Aout1 # of Decades =2».



El valor para el modo «Hold» (pausa) puede configurarse para que conserve el último valor o puede configurarse como un valor fijo.



Pulse la tecla [INTRO] de nuevo para abrir el cuadro de diálogo «Save Changes» (guardar cambios). Si selecciona «No», se borrarán los valores introducidos y regresará a la pantalla de medición; si selecciona «Yes» (sí), se guardarán los cambios realizados.

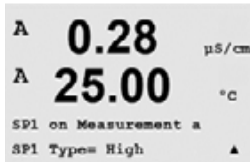
8.4 Setpoints (puntos de referencia)

(RUTA: Menu/Configure/Setpoints)



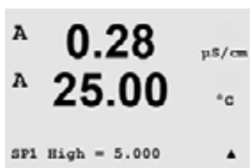
Entre en el modo «Configuration» (configuración) tal y como se describe en la sección 8.1.

Pulse la tecla [INTRO] para seleccionar este menú.



Pueden configurarse hasta 6 puntos de referencia en cualquiera de las mediciones (a hasta d). Los tipos de puntos de referencia posibles son «Off» (desactivado), «High» (alto), «Low» (bajo), «Outside» (fuera de) y «Between» (entre).

Un punto de referencia «Outside» (fuera de) provoca una situación de alarma cada vez que la medición supera su límite superior o inferior. Un punto de referencia «Between» (entre) hará que se produzca una situación de alarma cada vez que la medición está entre sus límites alto y bajo.



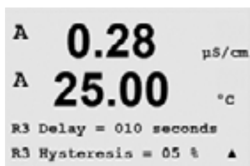
Introduzca los valores deseados para «Setpoint» (punto de referencia) y pulse [INTRO].

Esta pantalla ofrece la opción de configurar un punto de referencia que estará activo en una situación fuera del intervalo. Seleccione el punto de referencia y «Yes» (sí) o «No». Seleccione el relé deseado que se activará cuando se alcance la situación de alarma del punto de referencia.



«Over Range» (por encima del intervalo)
Una vez configurado, el relé seleccionado se activará si se detecta una situación por encima del intervalo del sensor en el canal de entrada asignado.

«Delay» (retardo)
Introduzca el tiempo de retardo en segundos. Un retardo requiere que el punto de referencia se exceda de forma continua durante el tiempo especificado antes de activar el relé. Si la situación desaparece antes de que finalice el periodo de retardo, el relé no se activará.



«Hysteresis» (histéresis)
Introduzca la histéresis como un porcentaje. Un valor de histéresis requiere que la medición regrese al valor del punto de referencia en un porcentaje especificado antes de que se desactive el relé.

Para un punto de referencia alto, la medición debe disminuir más del porcentaje indicado por debajo del valor del punto de referencia antes de que se desactive el relé. Con un punto de referencia bajo, la medición debe aumentar al menos este porcentaje por encima del valor del punto de referencia antes de que se desactive el relé. Por ejemplo, con un punto de referencia alto de 100, cuando se supere este valor, la medición deberá descender por debajo de 90 antes de que se desactive el relé.



«Hold» (pausa)
Introduzca el estado de pausa de relé de «Last» (último), «On» (activado) u «Off» (desactivado). Este es el estado en el que entrará el relé durante una pausa.

«State» (estado)
Los contactos del relé están en estado normal hasta que se supere el punto de referencia asociado; en este momento, se activará el relé y cambiará el estado de contacto.

Seleccione «Inverted» (invertido) para invertir el estado operativo normal del relé (es decir, los contactos normalmente abiertos están en un estado cerrado, y los contactos normalmente cerrados están en un estado abierto, hasta que se supere el punto de referencia).
El funcionamiento invertido del relé está operativo cuando se alimenta corriente al transmisor M400.

Pulse la tecla [INTRO] de nuevo para abrir el cuadro de diálogo «Save Changes» (guardar cambios). Si selecciona «No», se borrarán los valores introducidos y regresará a la pantalla de medición; si selecciona «Yes» (sí), se guardarán los cambios realizados.

8.5 «Alarm/Clean « (alarma/limpiar)

(RUTA: Menu/Configure/Alarm/Clean)



Entre en el modo «Configuration» (configuración) tal y como se describe en la sección 8.1.

Este menú permite la configuración de las funciones de «Alarm» (alarma) y «Clean» (limpiar).

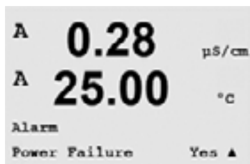
8.5.1 Alarma



Para seleccionar «Setup Alarm» (configurar alarma), pulse la tecla ▲ o ▼ . de modo que «Alarm» parpadee.

Desplácese con las teclas ◄ y ► hasta «Use Relay #» (utilizar relé n.º). Mediante las teclas ▲ o ▼, seleccione un relé que se utilizará para la alarma y pulse [INTRO].

Uno de los siguientes eventos puede activar la alarma:
1. «Power Failure» (fallo de alimentación)
2. «Software Failure» (fallo de software)
3. «Rg Diagnostics» (diagnóstico Rg): resistencia de la membrana de vidrio para la medición de pH (solo para sensores de pH)
4. «Rr Diagnostics» (diagnóstico Rr): resistencia de referencia del pH (solo para sensores de pH)
5. Célula de cond. abierta (solo para sensores de cond.)
6. Célula de cond. cortocircuitada (solo para sensores de cond.)
7. Canal B desconectado (solo para sensores ISM)



Si cualquiera de estos se ajusta en «Yes» (sí), se iniciará una señal de alarma, se activará el relé seleccionado y se registrará un mensaje de alarma si:
1. hay un fallo de alimentación o un reinicio de la misma.
2. el programa de control del software realiza un reinicio.
3. Rg está fuera de tolerancia, por ejemplo, el electrodo de medición está roto (solo para sensores de pH).
4. Rr está fuera de tolerancia, por ejemplo, el electrodo de referencia está recubierto o empobrecido (sólo para sensores de pH).
5. Si el sensor de conductividad está transmitiendo (por ejemplo, en un tubo vacío).
6. Si el sensor de conductividad está cortocircuitado.
7. Si ningún sensor está conectado al canal B (solo para sensores ISM).

Para 1 y 2, el indicador de alarma se desactivará cuando se borre el mensaje de alarma. Volverá a aparecer si la alimentación se reinicia de forma continuada o si el dispositivo de control reinicia repetidamente el sistema.

Solo para sensors de pH
Para 3 y 4, el indicador de alarma se desactivará si el mensaje se borra y se sustituye o repara el sensor para que los valores Rg y Rr estén dentro de las especificaciones. Si el mensaje Rg o Rr se borra y Rg o Rr siguen estando fuera de tolerancia, la alarma permanecerá activada y el mensaje volverá a aparecer. La alarma Rg y Rr puede desactivarse entrando en este menú y ajustando «Rg Diagnostics» y/o «Rr Diagnostics» en «No». Después puede borrarse el mensaje y el indicador de alarma estará desactivado incluso si Rg o Rr están fuera de tolerancia.

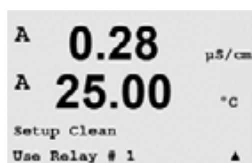


Cada uno de los relés de alarma puede configurarse en un estado «Normal» o «Invertid» (invertido). Además, puede ajustarse un retardo para la activación. Si desea obtener más información, consulte la sección 8.4.

Si está activado «Power Failure» (fallo de alimentación), solo es posible el estado invertido y no puede cambiarse.

Pulse la tecla [INTRO] de nuevo para abrir el cuadro de diálogo «Save Changes» (guardar cambios). Si selecciona «No», se eliminarán los valores introducidos; seleccione «Yes» (sí) para que los valores introducidos pasen a ser los valores actuales.

8.5.2 Limpiar



Configure el relé que desee utilizar para el ciclo de limpieza.
El valor predeterminado es «Relay 1» (relé 1).



»Cleaning Interval» (intervalo de limpieza) puede ajustarse de 0,000 a 999,9 horas. Si se ajusta a 0, se desactiva el ciclo de limpieza. El valor de «Cleaning Time» (tiempo de limpieza) puede estar entre 0 y 9999 segundos y debe ser inferior al «Cleaning Interval» (intervalo de limpieza).

Seleccione el «Relay state» (estado de relé) que desee: «Normal» o «Invertid» (invertido).



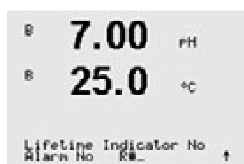
Pulse la tecla [INTRO] de nuevo para abrir el cuadro de diálogo «Save Changes» (guardar cambios). Si selecciona «No»,se borrarán los valores introducidos y regresará a la pantalla de medición; si selecciona «Yes» (sí),se guardarán los cambios realizados.

8.6 «ISM Set up» (configuración de ISM) (solo disponible si está conectado un sensor ISM)

8.6.1 «Sensor Monitoring» (supervisión de sensores)



Las opciones de «Sensor monitoring» (supervisión de sensores) pueden activarse o desactivarse y puede asignarse cualquier alarma a un relé de salida determinado. Son posibles las siguientes opciones:



«Lifetime indicator» (indicador de vida útil): la indicación dinámica de vida útil permite efectuar una estimación, cuando el sensor (pH) o cuerpo interior (DO/oxígeno disuelto) está al final de su vida útil, basada en la tensión real a la que está expuesto. El sensor toma permanentemente en consideración la tensión media de últimos días y puede incrementar/reducir la vida útil de forma correspondiente.

Indicador de vida útil		SÍ/NO	
Alarma	SÍ/NO	R# (n.º de relé)	(elija un relé)

Los siguientes parámetros afectan al indicador de vida útil:

Parámetros dinámicos:
– Temperatura
– Valor de pH o oxígeno
– Impedancia del vidrio (solo pH)
– Impedancia de referencia (solo pH)

Parámetros estáticos:
– Historial de calibraciones
– Cero y pendiente
– Tiempo de respuesta
– Ciclos CIP/SIP/autoclavización

El sensor almacena la información en el sistema electrónico incorporado y puede recuperarla a través de un transmisor o del software ISense para la gestión de valores.

La alarma se reiniciará si el indicador de vida útil ya no está a 0 días (por ejemplo, tras conectar un nuevo sensor o cambiar las condiciones de medición).

Para los sensores de oxígeno, el indicador de vida útil está relacionado con el cuerpo interior del sensor. Tras intercambiar el cuerpo interior, reinicie el indicador de vida útil en el menú «ISM Setup» (configuración de ISM) del menú «Configure» (configurar).

Si el indicador de vida útil está activo, el valor se mostrará automáticamente en la pantalla en la línea 3.



«Adaptive Cal Timer» (temporizador de calibración ajustable): este temporizador estima cuándo debe realizarse la siguiente calibración para mantener el mejor rendimiento de medición posible. El temporizador se ve influenciado por cambios significativos en los parámetros DLI.

Temporizador de calibración ajustable SÍ/NO
Alarma SÍ/NO R# (n.º de relé) (elija un relé)

La alarma se reiniciará tras una calibración satisfactoria.

Si el temporizador de calibración ajustable está activo, el valor se mostrará automáticamente en la pantalla en la línea 4.



NOTA: el valor inicial recomendado para el intervalo de calibración se cargará del sensor al transmisor y puede adaptarse según el uso de la aplicación (menú Configure/ISM Setup/Sensor monitoring).



«Time to Maintenance» (tiempo para el mantenimiento): este temporizador estima cuándo debe realizarse el siguiente ciclo de limpieza para mantener el mejor rendimiento de medición posible. El temporizador se ve influenciado por cambios significativos en los parámetros DLI.

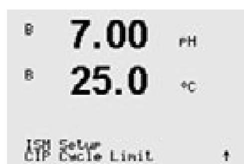
Tiempo para el mantenimiento SÍ/NO
Alarma SÍ/NO R# (n.º de relé) (elija un relé)

Es necesario reiniciar la alarma en el menú «ISM Setup» (configuración de ISM). Para los sensores de oxígeno, el tiempo para el mantenimiento indica un ciclo de mantenimiento para el membranas y electrolito.



NOTA: el valor inicial recomendado para el intervalo de mantenimiento se cargará del sensor al transmisor y puede adaptarse según el uso de la aplicación (menú Configure/ISM Setup/Sensor monitoring).

8.6.2 «CIP Cycle Limit» (límite de ciclos CIP)



«CIP Cycle Limit» cuenta el número de ciclos CIP. Si se alcanza el límite (definido por el usuario), puede indicarse una alarma y ajustarse a un determinado relé de salida. Son posibles las siguientes opciones:

CIP Max 000
Alarma SÍ/NO R# (n.º de relé) (elija un relé)

Si el ajuste «Max» (máximo) está en 000, la función de contador está desactivada. La alarma se reiniciará tras intercambiar el sensor. Para los sensores de oxígeno, el contador puede reiniciarse en el menú «ISM Setup» (configuración de ISM) del menú «Configure» (configurar).



Características CIP: el sensor reconocerá automáticamente los ciclos CIP. Dado que los ciclos CIP variarán en intensidad (duración y temperatura) para cada aplicación, el algoritmo del contador reconoce un incremento de la temperatura de medición por encima de un determinado nivel (70 °C para CIP). Si la temperatura no se reduce por debajo de este nivel (60 °C para CIP) en los siguientes 5 minutos después de haber alcanzado la primera temperatura, se incrementará una unidad el contador correspondiente y también se bloqueará durante las siguientes dos horas. En caso de que el CIP dure más de dos horas, el contador se incrementará otra vez en una unidad.

8.6.3 «SIP Cycle Limit» (límite de ciclos SIP)



«SIP Cycle Limit» cuenta el número de ciclos SIP. Si se alcanza el límite (definido por el usuario), puede indicarse una alarma y ajustarse a un determinado relé de salida. Son posibles las siguientes opciones:

SIP Max 000
Alarma SÍ/NO R# (n.º de relé) (elija un relé)

Si el ajuste «Max» (máximo) está en 000, la función de contador está desactivada. La alarma se reiniciará tras intercambiar el sensor. Para los sensores de oxígeno, el contador puede reiniciarse en el menú «ISM Setup» (configuración de ISM) del menú «Configure» (configurar).



Características SIP: el sensor reconocerá automáticamente los ciclos SIP. Dado que los ciclos SIP variarán en intensidad (duración y temperatura) para cada aplicación, el algoritmo del contador reconoce un incremento de la temperatura de medición por encima de un determinado nivel (110 °C para SIP). Si la temperatura no se reduce por debajo de este nivel (100 °C para SIP) en los siguientes 5 minutos después de haber alcanzado la primera temperatura, se incrementará una unidad en el contador correspondiente y también se bloqueará durante las siguientes dos horas. En caso de que el SIP dure más de dos horas, el contador se incrementará otra vez en una unidad.

8.6.4 «Autoclaving Cycle Limit» (límite de ciclos de autoclave)



«Autoclaving Cycle Limit» cuenta el número de ciclos de autoclave. Si se alcanza el límite (definido por el usuario), puede indicarse una alarma y ajustarse a un determinado relé de salida. Son posibles las siguientes opciones:

Autoclave Max 000
Alarma SÍ/NO R# (n.º de relé) (elija un relé)

Si el ajuste «Max» (máximo) está en 000, la función de contador está desactivada. La alarma se reiniciará tras intercambiar el sensor. Para los sensores de oxígeno, el contador puede reiniciarse en el menú «ISM Setup» (configuración de ISM) del menú «Configure» (configurar).



Características de autoclave: Dado que durante el ciclo de autoclave el sensor no está conectado al transmisor, se le preguntará después de cada conexión de sensor si el sensor estaba en autoclave o no. Según su selección, se incrementará o no el contador.

8.6.5 «Reset ISM Counter/Timer» (reiniciar temporizador/contador ISM)

Este menú permite reiniciar las funciones de contador y temporizador que no pueden reiniciarse automáticamente. El temporizador de calibración ajustable se reiniciará tras un ajuste o calibración satisfactorios.

Para sensores de pH:
Reiniciar temporizador de mantenimiento Sí/No
Tras un ciclo de mantenimiento manual en el sensor, es necesario reiniciar este temporizador.

Para sensores de oxígeno:
Reiniciar temporizador de mantenimiento Sí/No
Tras un ciclo de mantenimiento manual en el sensor, es necesario reiniciar este temporizador.

Reiniciar indicador de vida útil Sí/No
Tras cambiar el cuerpo interior del sensor, es necesario reiniciar este temporizador.

Reiniciar contador CIP Sí/No
Reiniciar contador SIP Sí/No
Reiniciar contador de autoclave Sí/No
Tras un ciclo de mantenimiento manual en el sensor, es necesario reiniciar este temporizador.

8.7 «Display» (visualización)

(RUTA: Menu/Configure/Display)



Entre en el modo «Configuration» (configuración) tal y como se describe en la sección 8.1.

Este menú permite la configuración de los valores que se visualizarán y también la configuración de la propia pantalla.

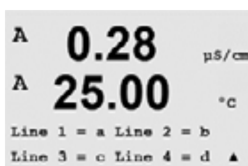
8.7.1 «Measurement» (medición)

La pantalla tiene 4 líneas. La línea 1 es la superior y la línea 4 es la inferior.



Seleccione los valores de medición (a, b, c o d) que se visualizarán en cada línea de la pantalla.

La selección de los valores para a, b, c y d debe hacerse en la ruta Configuration/Measurement/Channel Setup.

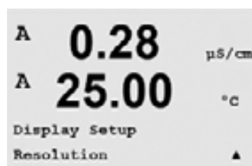


Seleccione el modo «Error Display» (visualización de error). Si se ajusta en «On», cuando se emita una alarma, aparecerá el mensaje «Failure – Press Enter» (fallo: pulse Intro) en la línea 4 en el modo de medición normal.



Pulse la tecla [INTRO] de nuevo para abrir el cuadro de diálogo «Save Changes» (guardar cambios). Si selecciona «No», se eliminarán los valores introducidos; seleccione «Yes» (sí) para que los valores introducidos pasen a ser los valores actuales.

8.7.2 «Resolution» (resolución)



Este menú permite la configuración de la resolución de los valores visualizados.



Los ajustes posibles son 1, 0,1, 0,01, 0,001 o «Auto» (automático).

Pulse la tecla [INTRO] para abrir el cuadro de diálogo «Save Changes» (guardar cambios).

8.7.3 «Backlight» (retroiluminación)



Este menú permite la configuración de las opciones de retroiluminación de la pantalla.



Los ajustes posibles son «On», «On 50%» (activo al 50%) o «Auto Off 50%» (inactivo al 50% automáticamente). Si se selecciona «Auto Off 50%», la retroiluminación pasará al 50% de su capacidad después de 4 minutos sin actividad de teclado. La retroiluminación regresará de forma automática al pulsar una tecla.

Pulse la tecla [INTRO] para abrir el cuadro de diálogo «Save Changes» (guardar cambios).

8.7.4 «Name» (nombre)



Este menú permite la configuración de un nombre alfanumérico que se muestra en los primeros 9 caracteres de las líneas 3 y 4 de la pantalla. El valor predeterminado es nada (vacío).

Si se introduce un nombre en la línea 3 y/o 4, podrá seguir visualizándose una medición en la misma línea.



Utilice las teclas ◄ y ► para navegar entre los dígitos que van a modificarse. Utilice las teclas ▲ y ▼ para cambiar el carácter que va a visualizarse. Una vez que se hayan introducido todos los dígitos en los dos canales de la pantalla, pulse [INTRO] para abrir el cuadro de diálogo «Save Changes» (guardar cambios).



La pantalla resultante en el modo de medición aparece en las líneas 3 y 4 por delante de las mediciones.

8.7.5 «ISM Sensor Monitoring» (supervisión de sensores ISM) (disponible cuando el sensor ISM está conectado)



«Sensor monitoring» le permite visualizar los detalles de supervisión de los sensores en la línea 3 y 4 de la pantalla. Son posibles las siguientes opciones:

«Line 3 Off» (línea 3 desactivada) / «Life Indicator» (indicador de vida útil) / «Time to Maint» (tiempo para el mantenimiento) / «Adapt Cal Timer» (temporizador de calibración ajustable)

«Line 4 Off» (línea 4 desactivada) / «Life Indicator» (indicador de vida útil) / «Time to Maint» (tiempo para el mantenimiento) / «Adapt Cal Timer» (temporizador de calibración ajustable)

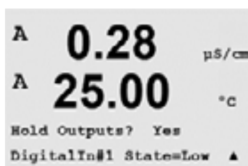
8.8 «Hold Analog Outputs» (salidas analógicas de pausa)

(RUTA: Menu / Configure / Hold Outputs)



Entre en el modo «Configuration» (configuración) tal y como se describe en la sección 8.1.

La función **«Hold outputs»** (salidas de pausa) se aplica durante el proceso de calibración. Si «Hold outputs» se ajusta en «Yes», durante el proceso de calibración la salida analógica, el relé de salida y la salida USB estarán en estado de pausa. El estado de pausa depende del ajuste. A continuación, puede consultar la lista de ajustes de pausa posibles. Son posibles las siguientes opciones:



«Hold Outputs?» (¿salidas de pausa)   Sí / No

La función **«DigitalIn»** (entrada digital) se aplica en todo momento. En cuanto se activa una señal en la entrada digital, el transmisor entra en modo de pausa y los valores de la salida analógica, los relés de salida y la salida USB entrarán en estado de pausa.

DigitalIn1/2 «entrada digital 1/2»   «State = On / Low / High» (estado = activado / bajo / alto)



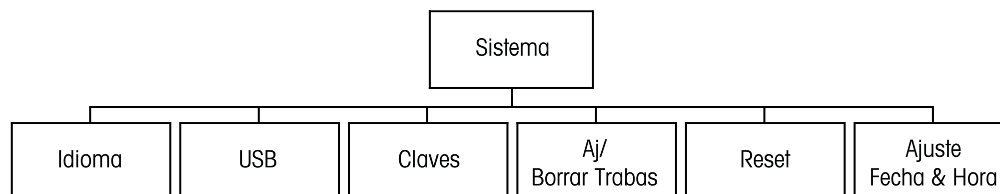
NOTA: «DigitalIn1» se usa para pausar el canal A (sensor convencional)
«DigitalIn2» se usa para pausar el canal B (sensor ISM)

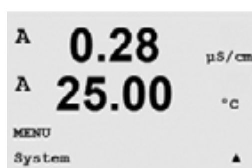
Posibles estados de pausa:

Relés de salida:	«On / Off» (activado / desactivado)	(Configure/Set point)
Salida analógica:	«Last / Fixed» (último / fijo)	(Configure/Analog output)
USB:	«Last / Off» (último / desactivado)	(System/USB)
Relé PID	Último / Desactivado	(Configuración PID/Modo)
PID analógico	Último / Desactivado	(Configuración PID/Modo)

9 «System» (sistema)

(RUTA: Menu/System)





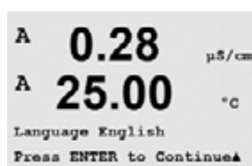
En el modo de medición, pulse la tecla ◄. Pulse la tecla ▼ o ▲ para navegar hasta el menú «System» (sistema) y pulse [INTRO].

9.1 «Set Language» (configurar idioma)

(RUTA: Menu / System / Set Language)



Este menú permite la configuración del idioma de visualización.

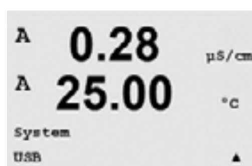


Son posibles las siguientes selecciones:
inglés, francés, alemán, italiano, español, portugués, ruso o japonés (katakana).

Pulse la tecla [INTRO] para abrir el cuadro de diálogo «Save Changes» (guardar cambios).

9.2 USB

(RUTA: Menu / System / USB)



Este menú permite la configuración de la función «USB hold» (mantener USB).

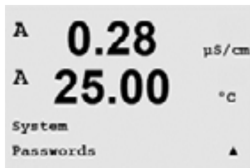
Puede ajustarse la opción «USB Hold» como «Off» (desactivado) o «Last Values» (últimos valores). Un dispositivo anfitrión externo puede consultar datos del M400. Si «USB Hold» se ajusta en «Off», se regresa a los valores actuales. Si se ajusta en «Last Values», se regresa a los valores presentes en el momento en que se configuró el estado de «USB Hold».



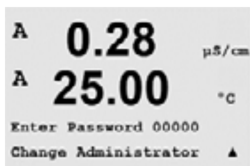
Pulse nuevamente la tecla [INTRO] para abrir el cuadro de diálogo «Save Changes» (guardar cambios).

9.3 «Passwords» (contraseñas)

(RUTA: Menu/System/Passwords)

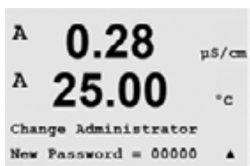


Este menú permite la configuración de las contraseñas del usuario y administrador, así como la configuración de una lista de menús permitidos para el usuario. El administrador tiene derechos de acceso a todos los menús. Todas las contraseñas predeterminadas para los transmisores nuevos son «00000».

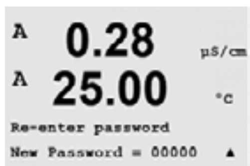


El menú «Passwords» está protegido: introduzca la contraseña del administrador para entrar en el menú.

9.3.1 Cambiar contraseñas

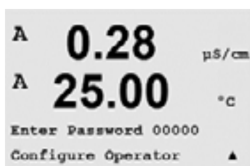


Consulte la sección 9.3 para saber cómo entrar en el menú «Passwords» (contraseñas). Seleccione «Change Administrador» (cambiar administrador) o «Change Operator» (cambiar usuario) e introduzca la nueva contraseña.



Pulse la tecla [INTRO] y confirme la nueva contraseña. Pulse nuevamente la tecla [INTRO] para abrir el cuadro de diálogo «Save Changes» (guardar cambios).

9.3.2 Configuración del acceso a menús para el usuario



Consulte el punto 9.3 para saber cómo entrar en el menú «Passwords» (contraseñas). Seleccione «Configure Operator» (configurar usuario) para configurar la lista de acceso para el usuario. Es posible asignar/denegar derechos a los siguientes menús: «Cal Key» (tecla de calibración), «Quick Setup» (configuración rápida), «Configuration» (configuración), «System» (sistema), «PID Setup» (configuración de PID) y «Service» (mantenimiento).



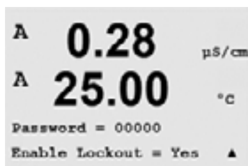
Elija «Yes» (sí) o «No» para permitir/denegar el acceso a los menús anteriores y pulse [INTRO] para avanzar a los siguientes elementos. Pulse la tecla [INTRO] después de configurar todos los menús para abrir el cuadro de diálogo «Save Changes» (guardar cambios). Seleccione «No» para desechar los valores introducidos y seleccione «Yes» (sí) para que los valores introducidos pasen a ser los valores actuales.

9.4 «Set/Clear Lockout» (establecer/eliminar bloqueo)

(RUTA: Menu/System/Set/Clear Lockout)



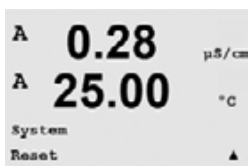
Este menú habilita/deshabilita la funcionalidad de bloqueo del transmisor. Se le pedirá una contraseña al usuario antes de que pueda acceder a los menús si la función «Lockout» (bloqueo) está activada.



El menú «Lockout» está protegido: Introduzca la contraseña de administrador u operador y seleccione «Yes» (sí) para activar la función de bloqueo o «No» para desactivarla. Pulse la tecla [INTRO] después de la selección para abrir el cuadro de diálogo «Save Changes» (guardar cambios). Seleccione «No» para desechar el valor introducido y seleccione «Yes» para que el valor introducido pase a ser el valor actual.

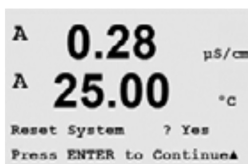
9.5 «Reset» (reiniciar)

(RUTA: Menu/System/Reset)

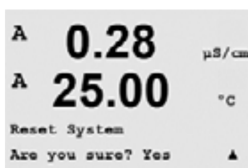


Este menú permite el acceso a las siguientes opciones:
«Reset System» (reiniciar el sistema), «Reset Meter Cal» (reiniciar la calibración del medidor), «Reset Analog Cal.» (reiniciar la calibración analógica).

9.5.1 «Reset System» (reiniciar el sistema)

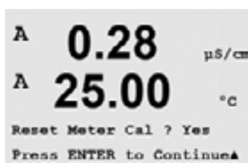


Este menú permite reiniciar el medidor con los valores predeterminados de fábrica (puntos de referencia desactivados, salidas analógicas desactivadas, etc.). La calibración del medidor y de la salida analógica no se verán afectadas.

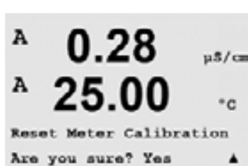


Pulse la tecla [INTRO] después de la selección para abrir la pantalla de confirmación. Si selecciona «No», regresará al modo de medición sin cambios. Si selecciona «Yes» (sí), se reiniciará el medidor.

9.5.2 «Reset Meter Calibration» (reiniciar la calibración del medidor)

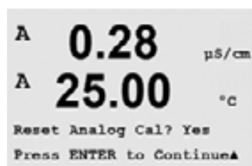


Este menú permite reiniciar los factores de calibración del medidor con los últimos valores de calibración de fábrica.

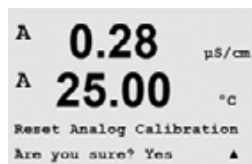


Pulse la tecla [INTRO] después de la selección para abrir la pantalla de confirmación.
Si selecciona «No», regresará al modo de medición sin cambios. Si selecciona «Yes» (sí), se reiniciarán los factores de calibración del medidor.

9.5.3 «Reset Analog Calibration» (reiniciar la calibración analógica)



Este menú permite reiniciar los factores de calibración de la salida analógica con los últimos valores de calibración de fábrica.



Pulse la tecla [INTRO] después de la selección para abrir la pantalla de confirmación. Si selecciona «No», regresará al modo de medición sin cambios. Si selecciona «Yes» (sí), se reiniciará la calibración de la salida analógica.

9.6 «Set Date & Time» (ajustar fecha y hora)

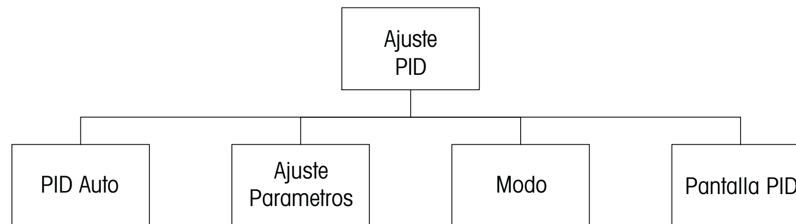


Introduzca la fecha y hora actuales. Son posibles las siguientes opciones:

Fecha (AA-MM-DD):
Hora (HH:MM:SS):

10 «PID Setup» (configuración PID)

(RUTA: Menu/PID Setup)



El control PID es una acción de control proporcional, integral y derivativa que puede ofrecer una regulación sin problemas de un proceso. Antes de configurar el transmisor, deben identificarse las siguientes características del proceso.

Identificar la **dirección de control** del proceso

– **Conductividad:**
  Dilución: actuación directa cuando el aumento de la medición produce una salida de control mayor, por ejemplo, controlando la alimentación de agua de dilución de baja conductividad para enjuagar tanques, torres de refrigeración o calderas.
  Concentración: actuación inversa cuando el aumento de la medición produce una salida de control menor, por ejemplo, controlando la alimentación de sustancias químicas para ajustarse a una concentración deseada.

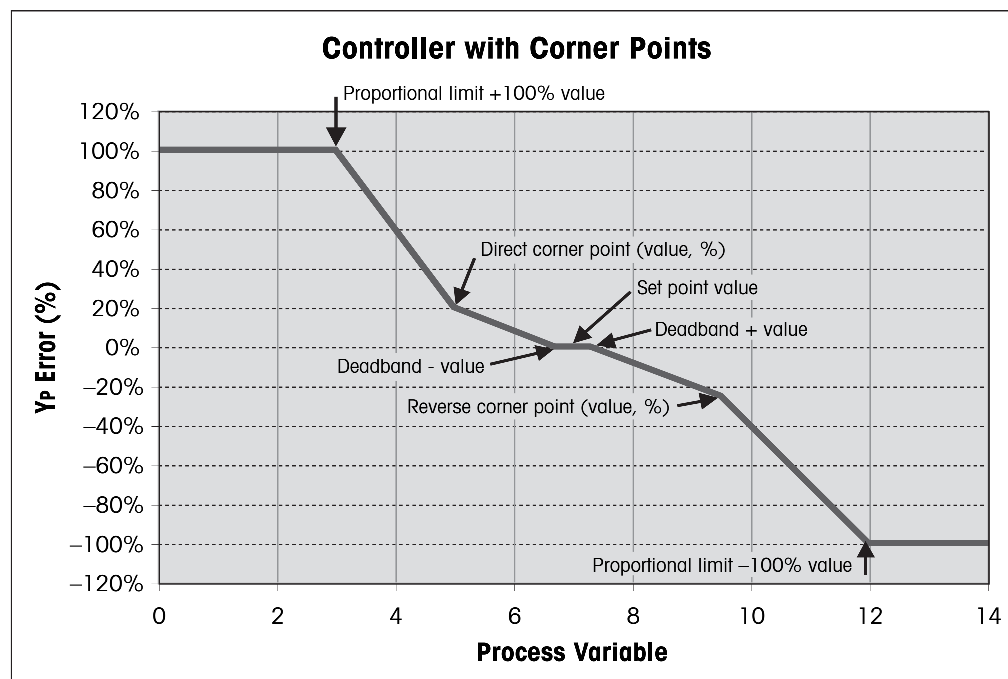
– **Oxígeno disuelto:**
  Desaireación: actuación directa cuando el aumento de la concentración de oxígeno disuelto produce una salida de control mayor, por ejemplo, controlando la alimentación de un agente reductor para eliminar el oxígeno del agua de alimentación de la caldera.
  Aireación: actuación inversa cuando el aumento de la concentración de oxígeno disuelto produce una salida de control menor, por ejemplo, controlando la velocidad de un aireador para mantener una concentración de oxígeno disuelto deseada en la fermentación o el tratamiento de aguas residuales.

– **pH/ORP:**
  Solo alimentación de ácido: actuación directa cuando el aumento del pH produce una salida de control mayor, además de reducir la alimentación de reagente en ORP.
  Solo alimentación de base: actuación inversa cuando el aumento de pH produce una salida de control menor, además de oxidizar la alimentación de reagente en ORP.
  Tanto alimentación de ácido como de base: actuación directa e inversa.

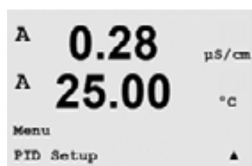
Identifique el **tipo de salida de control** basándose en el dispositivo de control que va a utilizarse:
  Frecuencia de impulsos: utilizada con una bomba de medición de entrada de impulsos.
  Longitud de impulses: utilizada con una válvula solenoide.
  Analógica: utilizada con dispositivos de entrada de corriente, por ejemplo, unidades de propulsión eléctrica, bombas de medición de entrada analógica o convertidores de corriente a neumático (I/P) para válvulas de control neumáticas**.**

Los ajustes de control predeterminados proporcionan control lineal, lo que resulta adecuado para la conductividad y el oxígeno disuelto. Por tanto, al configurar el PID para estos parámetros(o simple control de pH), ignore los ajustes de banda inactiva y puntos de esquina en la sección de ajuste de parámetros que se muestra más adelante. Los ajustes de control no lineales se utilizan para situaciones de control de pH/ORP más difíciles.
Si lo desea, identifique la no linealidad del proceso pH/ORP. Puede conseguirse un mejor control si se utiliza la no linealidad con una no linealidad opuesta del controlador. Una curva de valoración (gráfico de pH u ORP con respecto al volumen de reagente) en una muestra de proceso ofrece la mejor información. A menudo hay una ganancia de proceso o sensibilidad muy altas cerca del punto de referencia y una reducción de la ganancia al alejarse del punto

de referencia. Para contrarrestar esto, el instrumento permite el control no lineal ajustable, con ajustes de una banda inactiva alrededor del punto de referencia, puntos de esquina más alejados y límites proporcionales en los extremos del control, tal y como se muestra en la siguiente figura.
Determine los ajustes adecuados para cada uno de estos parámetros de control basándose en la forma de la curva de valoración del proceso pH.



10.1 Entrar en «PID Setup» (configuración PID)



En el modo de medición, pulse la tecla ◄. Pulse la tecla ▲ o ▼ para navegar hasta el menú «PID Setup» (configuración PID) y pulse [INTRO].

10.2 PID automático/manual

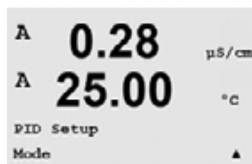
(RUTA: MENU/PID Setup/PID A/M)



Este menú permite la selección de funcionamiento automático o manual. Seleccione funcionamiento «Auto» (automático) o «Manual». Pulse la tecla [INTRO] para abrir el cuadro de diálogo «Save changes» (guardar cambios).

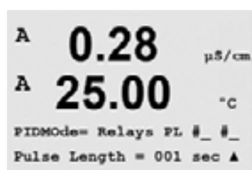
10.3 «Mode» (modo)

(RUTA: MENU/PID Setup/Mode)



Este menú contiene la selección de modos de control mediante relés o salidas analógicas. Pulse [INTRO].

10.3.1 «PID Mode» (modo PID)



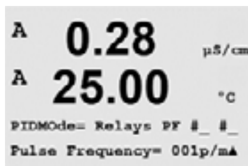
Este menú asigna un relé o salida analógica para la acción de control PID y proporciona detalles sobre su funcionamiento. Basándose en el dispositivo de control utilizado, seleccione uno de los siguientes tres párrafos para su uso con válvula solenoide, bomba de medición de entrada de impulsos o control analógico.

«Pulse Length» (longitud de impulsos): si utiliza una válvula solenoide, seleccione «Relays» (relés) y «PL» (longitud de impulsos). Seleccione la primera posición de relé como n.º 3 (recomendado) y/o la segunda posición de relé como n.º 4 (recomendado), así como la longitud de impulsos (PL), según la tabla que se muestra a continuación. Una longitud de impulsos más larga reducirá el desgaste de la válvula solenoide. El porcentaje de tiempo «On» (activo) en el ciclo es proporcional a la salida de control.



NOTA: todos los relés de 1 a 6 pueden utilizarse para la función de control.

	1.ª posición de relé (n.º 3)	**2.ª posición de relé (n.º 4)**	**Longitud de impulsos (PL)**
Conductividad	Control de la concentración de alimentación de reagente	Control del agua de dilución	Una PL corta proporciona alimentación más uniforme. Punto de inicio sugerido = 30 s.
pH/ORP	Alimentación de base	Alimentación de ácido	Ciclo de adición de reagente: una PL corta proporciona una adición de reagente más uniforme. Punto de inicio sugerido = 10 s.
Oxígeno disuelto	Acción de control inversa	Acción de control de actuación directa	Tiempo de ciclo de alimentación: una PL corta proporciona alimentación más uniforme. Punto de inicio sugerido = 30 s.



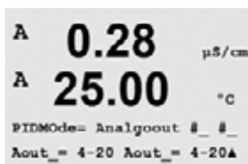
«Pulse Frequency» (frecuencia de impulsos): si utiliza una bomba de medición de entrada de impulsos, seleccione «Relays» (relés) y «PF» (frecuencia de impulsos). Seleccione la primera posición de relé como n.º 3 y/o la segunda posición de relé como n.º 4 según la tabla que se muestra a continuación. Ajuste la frecuencia de impulsos a la frecuencia máxima permitida para la bomba utilizada, normalmente entre 60 y 100 impulsos por minuto. La acción de control producirá esta frecuencia al 100% de la salida.



NOTA: todos los relés de 1 a 6 pueden utilizarse para la función de control.

PRECAUCIÓN: un ajuste demasiado alto de la frecuencia de impulsos puede hacer que la bomba se sobrecaliente.

	1.ª posición de relé = n.º 3	**2.ª posición de relé = n.º 4**	**Frecuencia de impulsos (PF)**
Conductividad	Control de la concentración de alimentación de sustancias químicas	Control del agua de dilución	Máx. permitido para la bomba utilizada (normalmente 60–100 impulsos/minuto)
pH/ORP	Alimentación de base	Alimentación de ácido	Máx. permitido para la bomba utilizada (normalmente 60–100 impulsos/minuto)
Oxígeno disuelto	Acción de control inversa	Acción de control de actuación directa	Máx. permitido para la bomba utilizada (normalmente 60–100 impulsos/minuto)



«Analog» (analógico): si utiliza el control analógico, cambie de «Relays» (relés) a «Analogout» (salida analógica) utilizando las teclas de desplazamiento arriba y abajo. Seleccione la primera posición de salida analógica como n.º 1 y/o la segunda posición de salida analógica como n.º 2 según la tabla que se muestra a continuación. Seleccione el intervalo de corriente de salida analógica necesario para el dispositivo de control (4–20 o 0–20 mA). Pulse [INTRO].

	1.ª posición de salida analógica = n.º 1	**2.ª posición de salida analógica = n.º 2**
Conductividad	Control de la concentración de alimentación de sustancias químicas	Control del agua de dilución
pH/ORP	Alimentación de base	Alimentación de ácido
Oxígeno disuelto	Acción de control inversa	Acción de control de actuación directa

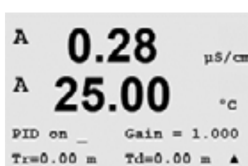
10.4 «Tune Parameters» (ajuste de parámetros)

(RUTA: MENU/PID Setup/Tune Parameters)



Este menú asigna el control a una medición y ajusta el punto de referencia, ajustando los parámetros y las funciones no lineales del controlador mediante una serie de pantallas.

10.4.1 Asignación y ajuste de PID



Asigne la medición a, b, c, o d para su control después en «PID on_» (PID en). Establezca «Gain» (ganancia) (sin unidad), el tiempo «Integral» o «Reset time Tr» (tiempo de reinicio, Tr) (en minutos) y «Rate» (tasa) o «Derivative time Td» (tiempo derivativo, Td) (en minutos) necesarios para el control. Pulse [INTRO]. La ganancia, el reinicio y la tasa se ajustarán posteriormente mediante prueba y error basándose en la respuesta del proceso. Siempre comienzan con «Td» a cero.

10.4.2 «Setpoint» (punto de referencia) y «Deadband» (banda inactiva)



Introduzca el valor deseado de punto de referencia y la banda inactiva alrededor del punto de referencia en el que no se llevará a cabo ninguna acción de control proporcional. Asegúrese de incluir las unidades de multiplicador «µ» o «m» para la conductividad. Pulse [INTRO].

10.4.3 «Proportional Limits» (límites proporcionales)



Introduzca los límites proporcionales bajo y alto, es decir, el intervalo sobre el que se requerirá una acción de control.
Asegúrese de incluir las unidades de multiplicador «µ» o «m» para la conductividad. Pulse [INTRO].

10.4.4 «Corner Points» (puntos de esquina)



Introduzca los puntos de esquina bajo y alto en unidades de conductividad, pH y oxígeno disuelto, así como los valores de salida correspondientes desde –1 hasta +1, mostrados en la figura como –100 y +100%. Pulse [INTRO].

10.5 «PID Display» (visualización PID)

(RUTA: Menu/PID Setup/PID Display Setup)



Esta pantalla permite mostrar el estado de control PID en el modo de medición normal.



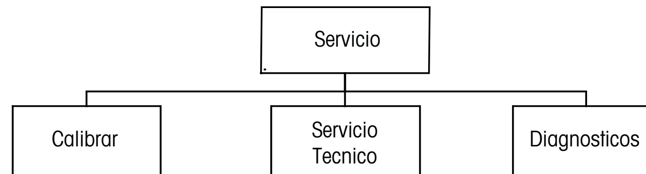
Cuando se selecciona «PID Display», se mostrará el estado «Man» (manual) o «Auto» (automático) y la salida de control (%) en la línea inferior. Si se controla el pH, también se mostrará el reagente. Además, para habilitar la visualización, debe asignarse una medición en «Tune Parameters» (ajuste de parámetros) y debe asignarse un relé o salida analógica en «Mode» (modo).

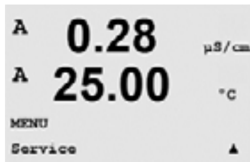


En modo manual, la salida de control puede ajustarse con las teclas de desplazamiento arriba y abajo. (La tecla de función «Info» no está disponible en el modo manual).

11 «Service» (mantenimiento)

(RUTA: Menu/Service)





En el modo de medición, pulse la tecla ◄. Pulse la tecla ▲ o ▼ . para navegar hasta el menú «Service» y pulse [INTRO]. A continuación, se detallan las opciones de configuración de sistema disponibles:

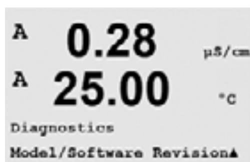
11.1 «Diagnostics» (diagnóstico)

(RUTA: Menu/Service/Diagnostics)

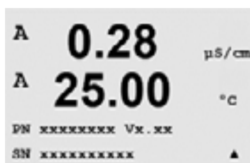


Este menú es una herramienta valiosa para la resolución de problemas y ofrece una función de diagnóstico para los siguientes elementos: «Model/Sofware revision» (revisión de modelo/software) «Digital Input» (entrada digital), «Display» (pantalla), «Keypad» (teclado), «Memory» (memoria), «Set Relays» (configuración de relés), «Read Relays» (lectura de relés), «Set Analog Outputs» (configuración de salidas analógicas) y «Read Analog Outputs» (lectura de salidas analógicas).

11.1.1 «Model/Software Revision» (revisión de modelo/software)



Una información esencial para cualquier llamada relacionada con el mantenimiento es el número de revisión de modelo y software. Este menú muestra el número de pieza del transmisor, el número de serie y el número de versión del software. Pulse [INTRO] para salir de esta pantalla.



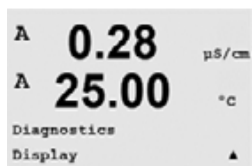
11.1.2 «Digital Input» (entrada digital)



El menú «Digital Input» muestra el estado de las entradas digitales. Pulse [INTRO] para salir de esta pantalla.

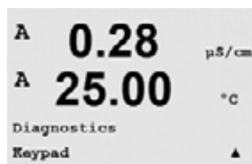


11.1.3 «Display» (visualización)

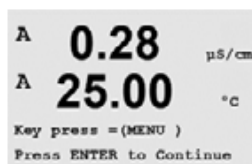


Todos los píxeles de la pantalla se encenderán durante 15 segundos para permitir la solución de problemas de la pantalla. Tras 15 segundos, el transmisor regresará al modo de medición normal, o puede pulsar [INTRO] para salir antes.

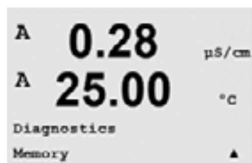
11.1.4 «Keypad» (teclado)



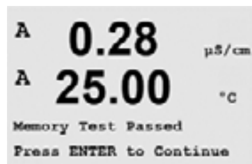
Para el diagnóstico del teclado, la pantalla indicará qué tecla se debe pulsar. Al pulsar [INTRO], el transmisor regresará al modo de medición normal.



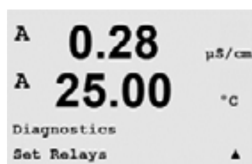
11.1.5 «Memory» (memoria)



Si se selecciona «Memory», el transmisor efectuará una prueba de la memoria RAM y ROM. Los patrones de prueba se escribirán y leerán en todas las ubicaciones de la memoria RAM. Se calculará la suma de comprobación ROM y se comparará con el valor almacenado en la ROM.



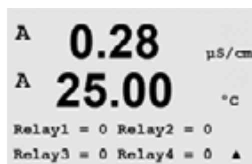
11.1.6 «Set Relay» (configuración de relés)



El menú de diagnóstico «Set Relays» permite la activación/desactivación de cada uno de los relés. Para acceder a los relés 5 y 6, pulse [INTRO].

0 = Normal (los contactos normalmente abiertos están abiertos)
1 = Invertido (los contactos normalmente abiertos están cerrados)

Pulse [INTRO] para regresar al modo de medición.

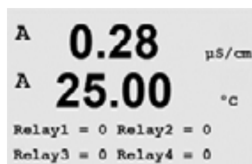


11.1.7 «Read Relays» (lectura de relés)



El menú de diagnóstico «Read Relays» muestra el estado de cada relé tal como se define a continuación. Para visualizar los relés 5 y 6, pulse [INTRO]. Pulse [INTRO] nuevamente para salir de esta pantalla.

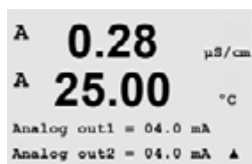
0 = Normal
1 = Invertido



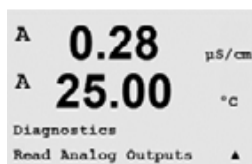
11.1.8 «Set Analog Outputs» (configuración de salidas analógicas)



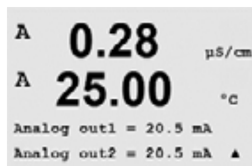
Este menú permite al usuario configurar todas las salidas analógicas para un valor mA cualquiera dentro del intervalo 0–22 mA. Pulse [INTRO] para salir de esta pantalla.



11.1.9 «Read Analog Outputs» (lectura de salidas analógicas)

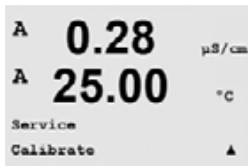


Este menú muestra el valor mA de las salidas analógicas. Pulse [INTRO] para salir de esta pantalla.



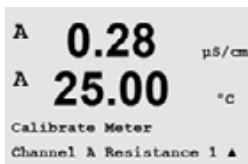
11.2 «Calibrate» (calibración)

(RUTA: Menu/Service/Calibrate)



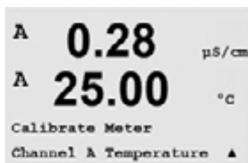
Este menú tiene las opciones para calibrar el transmisor y las salidas analógicas; también permite el desbloqueo de la función de calibración.

11.2.1 «Calibrate Meter» (calibración del medidor) (solo para el canal A)



El transmisor M400 se calibra en fábrica dentro de los valores especificados. Normalmente no es necesario volver a calibrar el medidor a menos que determinadas condiciones extremas ocasionen un funcionamiento fuera de lo especificado, mostrado por «Calibration Verification» (verificación de la calibración). También puede ser necesaria una verificación/recalibración periódica para cumplir requisitos de calidad. La calibración del medidor puede seleccionarse como «Current» (actual) (utilizada en la mayoría de los casos para oxígeno disuelto, tensión, diagnóstico Rg, diagnóstico Rr utilizado para pH) y «Temperature» (temperatura) (utilizada para todas las mediciones).

11.2.1.1 «Temperature» (temperatura)



La temperatura se realiza como una calibración de tres puntos. La tabla anterior muestra los valores de resistencia de estos tres puntos.
Navegue hasta la pantalla «Calibrate Meter» (calibración del medidor) y seleccione «Temperature calibration» (calibración de temperatura) para el canal A.

Pulse [INTRO] para iniciar el proceso de calibración de la temperatura.

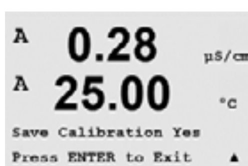


La primera línea de texto preguntará por el valor de resistencia de temperatura del punto 1 (esto corresponderá al valor «Temperature 1» mostrado en el accesorio del módulo de calibración). La segunda línea de texto mostrará el valor de resistencia medido. Cuando se haya estabilizado el valor, pulse [INTRO] para realizar la calibración.

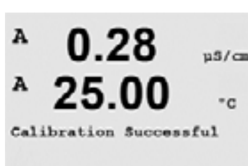


A continuación, la pantalla del transmisor solicitará al usuario que introduzca un valor para el punto 2, y «T2» mostrará el valor de resistencia medido. Cuando se estabilice este valor, pulse [INTRO] para realizar la calibración de este intervalo.

Repita estos pasos para el punto 3.

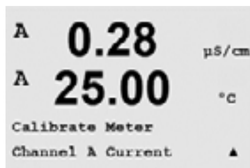


Pulse [INTRO] y aparecerá la pantalla de confirmación. Seleccione «Yes» (sí) para guardar los valores de la calibración y en la pantalla se confirmará el éxito de la misma.



El transmisor regresará al modo de medición transcurridos aproximadamente 5 segundos.

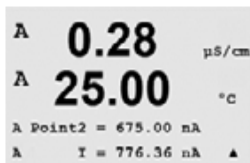
11.2.1.2 «Current» (corriente)



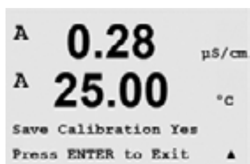
La calibración de corriente se realiza como una calibración de dos puntos.
Navegue hasta la pantalla «Calibrate Meter» (calibración del medidor) y seleccione «Channel A» (canal A).



Introduzca el valor para el punto 1, en miliamperios, de la fuente de corriente conectada a la entrada. La segunda línea de la pantalla mostrará la corriente medida. Pulse [INTRO] para iniciar el proceso de calibración.



Introduzca el valor para el punto 2, en miliamperios, de la fuente de corriente conectada a la entrada. La segunda línea de la pantalla muestra la corriente medida.

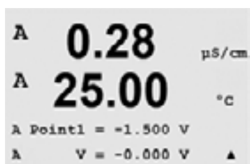


Pulse la tecla [INTRO] después de introducir el punto 2 para abrir la pantalla de confirmación. Seleccione «Yes» (sí) para guardar los valores de la calibración y en la pantalla se confirmará el éxito de la misma. El transmisor regresará al modo de medición transcurridos aproximadamente 5 segundos.

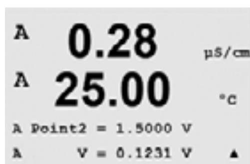
11.2.1.3 «Voltage» (tensión)



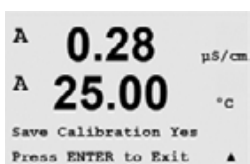
La calibración de voltaje se realiza como una calibración de dos puntos.
Navegue hasta la pantalla «Calibrate Meter» (calibración del medidor) y seleccione «Channel A» (canal A) y «Voltage» (tensión).



Introduzca el valor para el punto 1, en voltios, de la fuente conectada a la entrada. La segunda línea de la pantalla mostrará la tensión medida. Pulse [INTRO] para iniciar el proceso de calibración.



Introduzca el valor para el punto 2, en voltios, de la fuente conectada a la entrada. La segunda línea de la pantalla mostrará la tensión medida.



Pulse la tecla [INTRO] después de introducir el punto 2 para abrir la pantalla de confirmación. Seleccione «Yes» (sí) para guardar los valores de la calibración y en la pantalla se confirmará el éxito de la misma. El transmisor regresará al modo de medición transcurridos aproximadamente 5 segundos.

11.2.1.4 «Rg Diagnostic» (diagnóstico Rg)



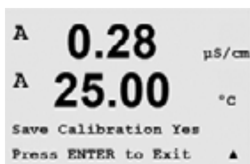
El diagnóstico Rg se realiza como una calibración de dos puntos. Navegue hasta la pantalla «Calibrate Meter» (calibración del medidor) y seleccione «Channel A» (canal A) y «Rg Diagnostic» (diagnóstico Rg).



Introduzca el valor para el punto 1 de la calibración de acuerdo con la resistencia acoplada a través de la entrada de medición de electrodo de vidrio de pH. Pulse [INTRO] para iniciar el proceso de calibración.



Introduzca el valor para el punto 2 de la calibración de acuerdo con la resistencia acoplada a través de la entrada de medición de electrodo de vidrio de pH.

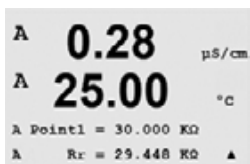


Pulse la tecla [INTRO] después de introducir el punto 2 para abrir la pantalla de confirmación. Seleccione «Yes» (sí) para guardar los valores de la calibración y en la pantalla se confirmará el éxito de la misma. El transmisor regresará al modo de medición transcurridos aproximadamente 5 segundos.

11.2.1.5 «Rr Diagnostics» (diagnóstico Rr)



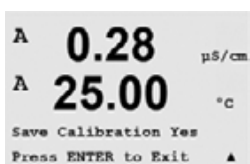
El diagnóstico Rr se realiza como una calibración de dos puntos. Navegue hasta la pantalla «Calibrate Meter» (calibración del medidor) y seleccione «Channel A» (canal A) y «Rr Diagnostic» (diagnóstico Rr).



Introduzca el valor para el punto 1 de la calibración de acuerdo con la resistencia acoplada a través de la entrada de medición de referencia de pH. Pulse [INTRO] para iniciar el proceso de calibración.

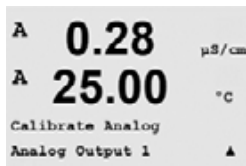


Introduzca el valor para el punto 2 de la calibración de acuerdo con la resistencia acoplada a través de la entrada de medición de referencia de pH.

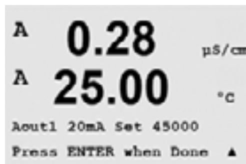


Pulse la tecla [INTRO] después de introducir el punto 2 para abrir la pantalla de confirmación. Seleccione «Yes» (sí) para guardar los valores de la calibración y en la pantalla se confirmará el éxito de la misma. El transmisor regresará al modo de medición transcurridos aproximadamente 5 segundos.

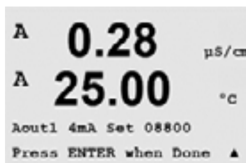
11.2.2 «Calibrate Analog» (calibración analógica)



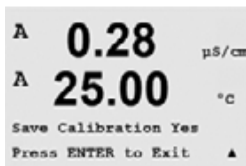
Seleccione la salida analógica que desee calibrar. Cada salida analógica puede calibrarse a 4 y 20 mA.



Conecte un medidor de miliamperios preciso a los terminales de salida analógica y después ajuste el
número de cinco dígitos en la pantalla hasta que la lectura del medidor de miliamperios sea 4,00 mA y repita para 20,00 mA.

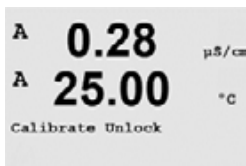


Cuando el número de cinco dígitos aumenta, la corriente de la salida aumenta, mientras que si el número disminuye, la corriente de salida disminuye. Por tanto, pueden realizarse cambios grandes en la corriente de salida
cambiando los dígitos de los millares o las centenas, mientras que pueden realizarse cambios más precisos cambiando las decenas o las unidades.

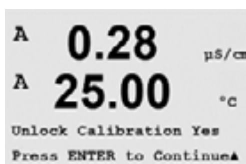


Pulse la tecla [INTRO] después de introducir ambos valores para abrir una pantalla de confirmación. Seleccione «No» para desechar los valores introducidos y seleccione «Yes» (sí) para que los valores introducidos pasen a ser los valores actuales.

11.2.3 «Calibrate Unlock» (desbloqueo de calibración)



Seleccione este menú para configurar el menú «Cal» (calibración). Para ello, consulte la sección 7.



Si selecciona «Yes» (sí), podrán seleccionarse los menús de calibración del medidor y de la salida analógica en el menú «Cal». Si selecciona «No», en el menú «Cal» solo estará disponible la calibración de los sensores. Pulse [INTRO] tras la selección para que aparezca la ventana de confirmación.

11.3 «Tech Service» (servicio técnico)

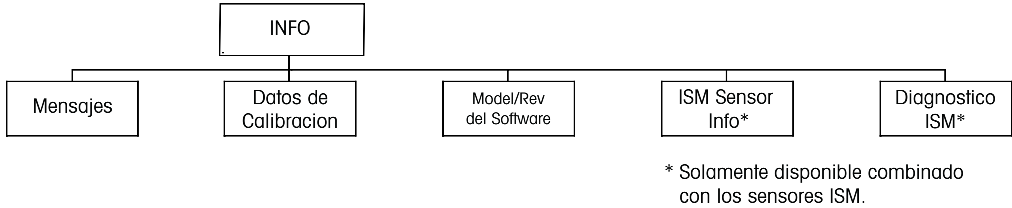
(RUTA: Menu/Tech Service)



Nota: este menú es solo para uso del personal de servicio técnico de Mettler Toledo.

12 «Info» (información)

(RUTA: Info)



* Solamente disponible combinado con los sensores ISM.



Si pulsa la tecla ▼, se visualizará el menú «Info» con las opciones «Messages» (mensajes), «Calibration Data» (datos de calibración) y «Model/Software Revision» (revisión de modelo/software).

12.1 «Messages» (mensajes)

(RUTA: Info/Messages)



Se visualiza el mensaje más reciente. Las teclas de desplazamiento arriba y abajo permiten el desplazamiento a través de
los últimos cuatro mensajes.



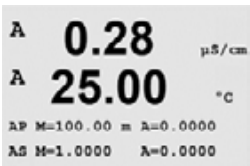
«Clear Messages» (borrar mensajes) elimina todos los mensajes. Los mensajes se añaden a la lista de mensajes cuando surge la condición que genera el mensaje. Si se borran todos los mensajes y sigue existiendo la condición que generó el mensaje, este no aparecerá en la lista. Para que vuelva a aparecer este mensaje en la lista, la condición debe desaparecer y volver a aparecer.

12.2 «Calibrat ion Data» (datos de calibración)

(RUTA: Info/Calibration Data)



Si selecciona «Calibration Data», se mostrarán las constantes de calibración para cada sensor.



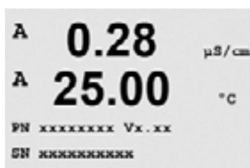
P = constantes de calibración para la medición principal
S = constantes de calibración para la medición secundaria

Pulse [INTRO] para salir de esta pantalla.

12.3 «Model/Software Revision» (revisión de modelo/software)



Si selecciona «Model/Software Revision», se visualizará el número de modelo, el número de serie y la revisión de software instalada.



La información visualizada es importante para cualquier llamada relacionada con el mantenimiento. Pulse [INTRO] para regresar al modo de medición normal.

12.4 «ISM Sensor Info» (información del sensor ISM) (disponible cuando el sensor ISM está conectado)



Tras conectar un sensor ISM, se mostrará en este menú la siguiente información sobre el sensor. Utilice las flechas de desplazamiento arriba y abajo para desplazarse en el menú.



«Type» (tipo):	tipo de sensor (por ejemplo, InPro3250)
«Cal Date» (fecha de calibración):	fecha del último ajuste
«Serial-No.» (número de serie):	número de serie del sensor conectado
«Part-No.» (pieza n.º):	número de pieza del sensor conectado

12.5 «ISM Sensor Diagnostics» (diagnóstico del sensor ISM) (disponible cuando está conectado un sensor ISM)



«Cal History» (historial de calibración)
El historial de calibración se guarda con la hora en el sensor ISM y se visualiza en el transmisor. El historial de calibración muestra la siguiente información:



«Fact» (calibración de fábrica): este es el conjunto de datos original, determinado en fábrica. Este conjunto de datos se almacena en el sensor para utilizarse como referencia y no puede sobrescribirse.



«Act» (ajuste real): este es el conjunto de datos de calibración real que se utiliza para la medición. Este conjunto de datos se desplaza a la posición «Cal-2» tras el siguiente ajuste.

1. «Adj» (primer ajuste): este es el primer ajuste tras la calibración de fábrica. Este conjunto de datos se almacena en el sensor para utilizarse como referencia y no puede sobrescribirse.

Cal-1 (última calibración/ajuste): esta es la última calibración/ajuste realizado. Este conjunto de datos se desplaza a «Cal-2» y después a «Cal-3» cuando se realiza una nueva calibración/ajuste. Tras esto, el conjunto de datos ya no vuelve a estar disponible.

«Cal-2» y «Cal-3» actúan de la misma manera que «Cal-1».

Definición:
Ajuste: finaliza el procedimiento de calibración y se toman los valores de calibración para utilizarlos para la medición («Act»), indicándolos en Cal-1. Los valores actuales de «Act» se desplazan a «Cal-2».
Calibración: finaliza el proceso de calibración, pero no se tomarán los valores de calibración y la medición continuará con el último conjunto de datos de ajuste válido («Act»). El conjunto de datos se almacenará en «Cal-1».
El historial de calibración se utiliza para la estimación del indicador de vida útil para los sensores ISM.



«**Sensor Monitoring**» (supervisión de sensores)
«Sensor monitoring» muestra diferentes funciones de diagnóstico disponibles para cada sensor ISM. Se facilita la siguiente información:



«Lifetime indicator» (indicador de vida útil): muestra una estimación de la vida útil restante para garantizar una medición fiable. La vida útil se indica en días (d) y porcentaje (%). Si desea consultar una descripción del indicador de vida útil, consulte la sección 8.6 «ISM Setup» (configuración de ISM). Para los sensores de oxígeno, el indicador de vida útil está relacionado con el cuerpo interior del sensor.



«Adaptive Cal Timer» (temporizador de calibración ajustable): este temporizador indica cuándo debe realizarse la siguiente calibración para mantener el mejor rendimiento de medición posible. El temporizador de calibración adaptable se indica en días (d) y porcentaje (%). Si desea consultar una descripción del temporizador de calibración adaptable, consulte la sección 8.6 «ISM Setup» (configuración de ISM).



«Time to Maintenance» (tiempo para el mantenimiento): este temporizador indica cuándo debe realizarse el siguiente ciclo de limpieza para mantener el mejor rendimiento de medición posible. El tiempo para el mantenimiento se indica en días (d) y porcentaje (%). Si desea consultar una descripción sobre el tiempo para el mantenimiento, consulte la sección 8.6 «ISM Setup» (configuración de ISM). Para los sensores de oxígeno, el tiempo para el mantenimiento indica un ciclo de mantenimiento para la membrana y la electrolito.



«Max. Temperature» (temperatura máxima)
La temperatura máxima muestra la temperatura máxima que ha llegado a alcanzar este sensor, junto con la hora a la que alcanzó este máximo. Este valor se almacena en el sensor y no puede modificarse.

Temperatura máx.
Tmax XXX°C AA/MM/DD



«CIP Cycles» (ciclos CIP)
Muestra la cantidad de ciclos CIP a los que se ha expuesto al sensor. Si desea consultar una descripción del indicador de ciclos CIP, consulte la sección 8.6 «ISM Setup» (configuración de ISM).

Ciclos CIP xxx de xxx



«SIP Cycles» (ciclos SIP)
Muestra la cantidad de ciclos SIP a los que se ha expuesto al sensor. Si desea consultar una descripción del indicador de ciclos SIP, consulte la sección 8.6 «ISM Setup» (configuración de ISM).

Ciclos SIP xxx de xxx



«Autoclaving Cycles» (ciclos de autoclave)
Muestra la cantidad de ciclos de autoclave a los que se ha expuesto al sensor. Si desea consultar una descripción del indicador de ciclos de autoclave, consulte la sección 8.6 «ISM Setup» (configuración de ISM).

Ciclos de autoclave xxx de xxx

13 Mantenimiento

13.1 Limpieza del panel delantero

Limpie el panel delantero con un trapo suave humedecido (solo agua, sin disolventes). Limpie con cuidado la superficie y seque con un trapo suave.

14 Resolución de problemas

Si el equipo no se utiliza del modo especificado por Mettler-Toledo Thornton, Inc., la protección ofrecida por el equipo puede verse dañada.
Revise la siguiente tabla para consultar las posibles causas de los problemas más comunes:

Problema	Causa posible
Pantalla en blanco.	– No hay alimentación en el M400. – Fusible fundido. – Contraste de la pantalla LCD mal ajustado. – Fallo del equipo.
Lecturas de medición incorrectas.	– Sensor mal instalado. – Se ha introducido un multiplicador de unidades incorrecto. – Compensación de temperatura mal ajustada o deshabilitada. – El sensor o el transmisor necesitan calibración. – Sensor o cable defectuosos o de una longitud excesiva. – Fallo del equipo.
Lecturas de medición inestables.	– Hay sensores o cables instalados demasiado cerca del equipo que generan un alto nivel de ruido eléctrico. – La longitud del cable supera la medida recomendada. – Configuración de promedio demasiado baja. – Sensor o cable defectuosos.
Aparece ⚠ parpadeando.	– El punto de referencia está en situación de alarma (punto de referencia superado).
No se puede cambiar la configuración de menús.	– Usuario bloqueado por motivos de seguridad.

14.1 Sustitución del fusible



Asegúrese de que el cable de alimentación está desenchufado antes de sustituir el fusible. Esta operación solo debe ser realizada por personal familiarizado con el transmisor y que esté cualificado para dicho trabajo.

Si el consumo de potencia del transmisor M400 es demasiado alto o si se produce un cortocircuito debido a su manipulación, el fusible se fundirá. En este caso, extraiga el fusible y sustitúyalo por otro del tipo especificado en la sección 15.

14.2 Lista de advertencias y alarmas de pH

Avisos	**Descripción**
Aviso pH slope > 101%	Pendiente demasiado grande
Aviso pH slope < 95%	Pendiente demasiado pequeña
Aviso pH Cero >7.5 pH	Desviación de cero demasiado grande
Aviso pH Cero < 6.5 pH	Desviación de cero demasiado pequeña
Aviso pH Vid cambio < 0.3	Resistencia del electrodo de cristal con cambio mayor que el factor 0,3
Aviso pH Vid cambio > 3	Resistencia del electrodo de cristal con cambio mayor que el factor 3
Aviso pH Ref cambio < 0.3	Resistencia del electrodo de referencia con cambio mayor que el factor 0,3
Aviso pH Ref cambio > 3	Resistencia del electrodo de referencia con cambio mayor que el factor 3

Alarmas	**Descripción**
Watchdog time-out	Fallo de SW / del sistema
Error pH slope > 102%	Pendiente demasiado grande
Error pH slope < 90%	Pendiente demasiado pequeña
Error pH Cero >8.0 pH	Desviación de cero demasiado grande
Error pH Cero < 6.0 pH	Desviación de cero demasiado pequeña
Error pH Ref Res >150 KΩ	Resistencia del electrodo de referencia demasiado grande (rotura)
Error pH Ref Res < 2000 Ω	Resistencia del electrodo de referencia demasiado pequeña (cortoc.)
Error pH Vid Res > 2000 MΩ	Resistencia del electrodo de cristal demasiado grande (rotura)
Error pH Vid Res < 5 MΩ	Resistencia del electrodo de cristal demasiado pequeña (cortoc.)

14.3 Lista de advertencias y alarmas de O_2

Avisos	**Descripción**
Aviso O_2 slope < –90nA	Pendiente demasiado grande
Aviso O_2 slope > –35nA	Pendiente demasiado pequeña
Aviso O_2 zero > 0.3nA	Desviación de cero demasiado grande
Aviso O_2 zero < –0.3nA	Desviación de cero demasiado pequeña

Alarmas	**Descripción**
Watchdog time-out	Fallo de SW / del sistema
Error O_2 slope < –110 nA	Pendiente demasiado grande
Error O_2 slope > –30 nA	Pendiente demasiado pequeña
Error O_2 zero > 0.6 nA	Desviación de cero demasiado grande
Error O_2 zero < –0.6nA	Desviación de cero demasiado pequeña

15 Accesorios y piezas de recambio

Póngase en contacto con su oficina de ventas o representante local de Mettler-Toledo para obtener más información acerca de accesorios adicionales y piezas de recambio.

Descripción	**Número de orden**
Kit de montaje sobre tubería para modelos 1/2DIN	52 500 212
Kit de montaje en panel para modelos 1/2DIN	52 500 213
Cubierta protectora para modelos 1/2DIN	52 500 214

16 Especificaciones técnicas

16.1 Especificaciones técnicas generales

Especificaciones de conductividad/resistividad	
Sensor constante 0,01 cm^{-1}	De 0,002 a 200 µS/cm
Sensor constante 0,1 cm^{-1}	De 0,02 a 2000 µS/cm
Sensor constante 10 cm^{-1}	De 10 a 40 000 µS/cm
Sensor de 4 electrodos	De 0,01 a 650 mS/cm
Curvas de concentración de sustancia química	HCl (0,01–15%), H2SO4 (0–25%), NaOH (0,01–13%), H3PO4 (0–35%)
Entrada de temperatura	PT1000/PT100
Intervalo de medición de temperatura	De –40 a +200,0 °C (de –40 a 392 °F)
Distancia máxima del sensor	61 m (200 ft); 15 m (50 ft con sensores de 4 elec.)
Precisión de cond./res.	± 0,5% de lectura o 0,25Ω, el valor mayor, hasta 10 MΩ-cm
Repetibilidad	+/– 0,25% de lectura o 0,25 ohm, el valor mayor
Resolución	Autom./0,001/0,01/0,1/1 (puede seleccionarse)
Resolución de temperatura	0,1 °C (0,1 °F) (puede seleccionarse)
Precisión de temperatura relativa	±0,25 °C (±0,45 °F)
Repetibilidad de temperatura	±0,13 °C (±0,23 °F)
Índices/aprobaciones	Conforme a normativas UL, CE
Especificaciones de pH	
Intervalo de pH	–1,00 a 15,00 pH
Resolución de pH	Autom./0,01/0,1/1 (puede seleccionarse)
Precisión relativa de pH	±0,03 pH
Intervalo de mV	–1500 a 1500 mV
Resolución de mV	1 mV
Precisión relativa de mV	±2 mV
Entrada de temperatura	Pt1000/Pt100/NTC22K
Intervalo de medición de temperatura	–30 a 130 °C (–22 a 266 °F)
Conjuntos de tampones disponibles:	
Tampones MT-9, tampones MT-10, tampones técnicos NIST, tampones estándar NIST (DIN 19266:2000–01), tampones Hach, tampones CIBA (94), Merck Titrisols-Reidel Fixanals, tampones WTW	
Especificaciones sobre oxígeno disuelto	
Corriente de medición a 25 °C (77 °F), 1 bar (14,5 psi)	ppm: de 25 nA a 130 nA/ppb: de 200 nA a 550 nA trazas: de 1500 nA a 6500 nA
Intervalo de concentración	De 0,1 a 20,00 ppm (mg/l)
Precisión relativa	±0,5% de lectura a escala completa
Resolución	30 pA
Entrada de temperatura	NTC 22 kΩ/Pt1000
Intervalo de medición de temperatura	De –10 a 80 °C (14 a 176 °F)

16.2 Especificaciones eléctricas

Requisitos de potencia	100 a 240 V CA o 20 a 30 V CC, 10 VA
Frecuencia	De 50 a 60 Hz
Señales de salida analógica	Cuatro salidas 0/4 a 22 mA aisladas galvánicamente desde entrada y tierra
Error de medición a través de salidas analógicas	< +/–0,05 mA en un intervalo de 1 a 20 mA, < +/–0,1 mA en un intervalo de 0 a 1 mA,
Configuración de salidas analógicas	Lineal, bilineal, logarítmica, autorrango
Carga	Máx. 500 Ω
Terminales de conexión	Terminales desmontables con tornillos
Comunicación digital	Puerto USB, conector tipo B
Controlador de proceso PID	Longitud de impulsos, control de frecuencia o analógico
Terminales de conexión	Terminales desmontables con tornillos
Entrada digital	2
Fusible de alimentación principal	1,0 A de fundido lento, FC
Relés	2-SPDT de tipo mecánico 250 V CA, 30 V CC, 3 A 2-SPST de tipo mecánico 250 V CA, 3 A 2-tipo bobina 250 V CA o CC, 0,5 A
Retardo de relé de alarma	0–999 s
Teclado	5 teclas táctiles
Pantalla	Cuatro líneas
Longitud máx. del cable ISM	80 m

16.3 Especificaciones mecánicas

Dimensiones (carcasa: Al. x An. x Prof.)*	144 x 144 x 116 mm
Bisel delantero (Al. x An.)	150 x 150 mm
Profundidad máx. (panel montado)	87 mm (sin incluir conectores plug-in)
Peso	0,95 kg (2 lb)
Material	ABS/policarbonato
Velocidad de entrada	IP 65

* Al. = altura, An. = anchura, Prof. = profundidad

16.4 Especificaciones medioambientales

Temperatura de almacenamiento	De –40 a 70 °C (de –40 a 158 °F)
Intervalo de funcionamiento a temperatura ambiente	De –10 a 50 °C (de 14 a 122 °F)
Humedad relativa	De 0 a 95% sin condensación
Emisiones	De acuerdo con la norma EN55011, clase A
Zonas peligrosas	FM: cFMus Clase I, División 2 (pendiente)/ Atex: ATEX Zona 2 (pendiente)

17 Tablas de valores predeterminados

Alarma	Relé	2	
	Diagnóstico	Desactivado	
	Fallo de alimentación	Desactivado	
	Fallo de software	Desactivado	
	Retardo	1	s
	Histéresis	0	
	Estado	Invertido	
Limpiar	Relé	1	
	Intervalo	0	h
	Tiempo de limpieza	0	s
	Estado	Normal	
	Retardo	0	
	Histéresis	0	
Idioma		Inglés	
Contraseñas	Administrador	00000	
	Usuario	00000	
Todos los relés (a menos que se especifique lo contrario)	Retardo	10	s
	Histéresis	5	%
	Estado	Normal	
	Modo de pausa	Último	
Bloqueo	(Activado/desactivado)	no = desactivado	
Canal A	Medición a	Resistividad	Ω-cm
	Medición b	Temperatura	°C
Canal B	Medición c	Resistividad	Ω-cm
	Medición d	Temperatura	°C
Constantes cal.	Cond./Res.	M = 0,1, A = 0,0	
	Oxígeno disuelto	M = 1,0, A = 0,0	
	pH	M = 1,0, A = 0,0	
	Temperatura	M = 1,0, A = 0,0	
Salida analógica	1	a – Cond./Resistividad	MΩ-cm
	2	b – Temperatura	°C
	3	c – Cond./Resistividad	MΩ-cm
	4	d – Temperatura	°C
Todas las salidas analógicas	Modo	4 – 20 mA	
	Tipo	Normal	
	Alarma	Desactivado	
	Modo de pausa	Último valor	
Conductividad/Resistividad	Valor 4 mA	10	MΩ-cm
	Valor 20 mA	20	MΩ-cm
Oxígeno disuelto	Valor 4 mA	0.000	ppb
	Valor 20 mA	100.0	ppb
pH	Valor 4 mA	2.000	pH
	Valor 20 mA	12.00	pH
Temperatura	Valor 4 mA	0	°C
	Valor 20 mA	100	°C
Punto de referencia 1	Medición	a	
	Tipo	Desactivado	
	Valor	0	
Relé 3	Punto de referencia	1	
Punto de referencia 2	Medición	c	
	Tipo	Desactivado	
	Valor	0	
Relé 4	Punto de referencia	2	
Resolución	Temperatura	0.1	°C
	Cond./Res.	0.01	Ω-cm

18 Garantía

METTLER TOLEDO garantiza que este producto estará libre de desviaciones significativas en sus materials y mano de obra durante un periodo de un año a partir de la fecha de compra. Si son necesarias reparaciones y no son resultado de abuso o mal uso durante el periodo de garantía, devuelva el producto enviándolo con gastos prepagados y la reparación se realizará sin ningún coste por su parte. El departamento de atención al cliente de METTLER TOLEDO determinará si el problema del producto se debe a algún tipo desviación o a abuso por parte del cliente. Los productos fuera del periodo de validez de la garantía se repararán por un precio fijado.

La garantía arriba expuesta es la única garantía que ofrece METTLER TOLEDO y sustituye a cualquier otra garantía, explícita o implícita, incluyendo, aunque sin limitarse a ello, las garantías implícitas de comerciabilidad e idoneidad para un propósito concreto.
METTLER TOLEDO no se hará responsable de
ninguna pérdida, gasto o daño causado por, atribuido a o resultante de actos u omisiones del comprador o de terceros, tanto si son resultado de negligencia como de cualquier otro tipo.
En ningún caso, la responsabilidad de METTLER TOLEDO por cualquier causa o acción superará el coste del artículo en el caso de reclamación, basada en contrato, garantía, indemnización o responsabilidad extracontractual (incluyendo negligencia).

19 Tablas de tampones

Los transmisores M400 tienen la capacidad de realizar de forma automática el reconocimiento de tampones de pH. Las siguientes tablas muestran los diferentes tampones estándar que se reconocen de forma automática.

19.1 Mettler-9

Temp. (°C)	**pH de soluciones tampón**			
0	2,03	4,01	7,12	9,52
5	2,02	4,01	7,09	9,45
10	2,01	4,00	7,06	9,38
15	2,00	4,00	7,04	9,32
20	2,00	4,00	7,02	9,26
25	2,00	4,01	7,00	9,21
30	1,99	4,01	6,99	9,16
35	1,99	4,02	6,98	9,11
40	1,98	4,03	6,97	9,06
45	1,98	4,04	6,97	9,03
50	1,98	4,06	6,97	8,99
55	1,98	4,08	6,98	8,96
60	1,98	4,10	6,98	8,93
65	1,99	4,13	6,99	8,90
70	1,99	4,16	7,00	8,88
75	2,00	4,19	7,02	8,85
80	2,00	4,22	7,04	8,83
85	2,00	4,26	7,06	8,81
90	2,00	4,30	7,09	8,79
95	2,00	4,35	7,12	8,77

19.2 Mettler-10

Temp. (°C)	**pH de soluciones tampón**			
0	2,03	4,01	7,12	10,32
5	2,02	4,01	7,09	10,25
10	2,01	4,00	7,06	10,18
15	2,00	4,00	7,04	10,12
20	2,00	4,00	7,02	10,06
25	2,00	4,01	7,00	10,01
30	1,99	4,01	6,99	9,97
35	1,99	4,02	6,98	9,93
40	1,98	4,03	6,97	9,89
45	1,98	4,04	6,97	9,86
50	1,98	4,06	6,97	9,83
55	1,98	4,08	6,98	9,83
60	1,98	4,10	6,98	9,83
65	1,99	4,13	6,99	9,83
70	1,99	4,16	7,00	9,83
75	2,00	4,19	7,02	9,83
80	2,00	4,22	7,04	9,83
85	2,00	4,26	7,06	9,83
90	2,00	4,30	7,09	9,83
95	2,00	4,35	7,12	9,83

19.3 Tampones técnicos NIST

Temp. (°C)	pH de soluciones tampón				
0	1,67	4,00	7,115	10,32	13,42
5	1,67	4,00	7,085	10,25	13,21
10	1,67	4,00	7,06	10,18	13,01
15	1,67	4,00	7,04	10,12	12,80
20	1,675	4,00	7,015	10,06	12,64
25	1,68	4,005	7,00	10,01	12,46
30	1,68	4,015	6,985	9,97	12,30
35	1,69	4,025	6,98	9,93	12,13
40	1,69	4,03	6,975	9,89	11,99
45	1,70	4,045	6,975	9,86	11,84
50	1,705	4,06	6,97	9,83	11,71
55	1,715	4,075	6,97	9,83*	11,57
60	1,72	4,085	6,97	9,83*	11,45
65	1,73	4,10	6,98	9,83*	11,45*
70	1,74	4,13	6,99	9,83*	11,45*
75	1,75	4,14	7,01	9,83*	11,45*
80	1,765	4,16	7,03	9,83*	11,45*
85	1,78	4,18	7,05	9,83*	11,45*
90	1,79	4,21	7,08	9,83*	11,45*
95	1,805	4,23	7,11	9,83*	11,45*

* Extrapolados

19.4 Tampones NIST estándar (DIN 19266: 2000–01)

Temp. (°C)	pH de soluciones tampón			
0				
5	1,668	4,004	6,950	9,392
10	1,670	4,001	6,922	9,331
15	1,672	4,001	6,900	9,277
20	1,676	4,003	6,880	9,228
25	1,680	4,008	6,865	9,184
30	1,685	4,015	6,853	9,144
35	1,694	4,028	6,841	9,095
40	1,697	4,036	6,837	9,076
45	1,704	4,049	6,834	9,046
50	1,712	4,064	6,833	9,018
55	1,715	4,075	6,834	8,985
60	1,723	4,091	6,836	8,962
70	1,743	4,126	6,845	8,921
80	1,766	4,164	6,859	8,885
90	1,792	4,205	6,877	8,850
95	1,806	4,227	6,886	8,833



NOTA: los valores de pH(S) de las cargas individuales de los materiales de referencia secundaria están documentados en un certificado de un laboratorio acreditado. El certificado se suministra con los materiales correspondientes del tampón. Solo pueden utilizarse estos valores de pH(S) como valores estándar para los materiales de referencia secundaria del tampón. Por consiguiente, este estándar no incluye una tabla con valores de pH estándar para su uso práctico. La tabla anterior solo ofrece ejemplos de valores de pH(PS) para su orientación.

19.5 Tampones Hach

Valores de tampón de hasta 60 °C, según especifica Bergmann & Beving Process AB.

Temp. (°C)	**pH de soluciones tampón**		
0	4,00	7,14	10,30
5	4,00	7,10	10,23
10	4,00	7,04	10,11
15	4,00	7,04	10,11
20	4,00	7,02	10,05
25	4,01	7,00	10,00
30	4,01	6,99	9,96
35	4,02	6,98	9,92
40	4,03	6,98	9,88
45	4,05	6,98	9,85
50	4,06	6,98	9,82
55	4,07	6,98	9,79
60	4,09	6,99	9,76
65	4,09*	6,99*	9,76*
70	4,09*	6,99*	9,76*
75	4,09*	6,99*	9,76*
80	4,09*	6,99*	9,76*
85	4,09*	6,99*	9,76*
90	4,09*	6,99*	9,76*
95	4,09*	6,99*	9,76*

* Valores complementados

19.6 Tampones Ciba (94)

Temp. (°C)	**pH de soluciones tampón**			
0	2,04	4,00	7,10	10,30
5	2,09	4,02	7,08	10,21
10	2,07	4,00	7,05	10,14
15	2,08	4,00	7,02	10,06
20	2,09	4,01	6,98	9,99
25	2,08	4,02	6,98	9,95
30	2,06	4,00	6,96	9,89
35	2,06	4,01	6,95	9,85
40	2,07	4,02	6,94	9,81
45	2,06	4,03	6,93	9,77
50	2,06	4,04	6,93	9,73
55	2,05	4,05	6,91	9,68
60	2,08	4,10	6,93	9,66
65	2,07*	4,10*	6,92*	9,61*
70	2,07	4,11	6,92	9,57
75	2,04*	4,13*	6,92*	9,54*
80	2,02	4,15	6,93	9,52
85	2,03*	4,17*	6,95*	9,47*
90	2,04	4,20	6,97	9,43
95	2,05*	4,22*	6,99*	9,38*

* Extrapolados

19.7 Merck Titrisole, Riedel-de-Haën Fixanale

Temp. (°C)	pH de soluciones tampón				
0	2,01	4,05	7,13	9,24	12,58
5	2,01	4,05	7,07	9,16	12,41
10	2,01	4,02	7,05	9,11	12,26
15	2,00	4,01	7,02	9,05	12,10
20	2,00	4,00	7,00	9,00	12,00
25	2,00	4,01	6,98	8,95	11,88
30	2,00	4,01	6,98	8,91	11,72
35	2,00	4,01	6,96	8,88	11,67
40	2,00	4,01	6,95	8,85	11,54
45	2,00	4,01	6,95	8,82	11,44
50	2,00	4,00	6,95	8,79	11,33
55	2,00	4,00	6,95	8,76	11,19
60	2,00	4,00	6,96	8,73	11,04
65	2,00	4,00	6,96	8,72	10,97
70	2,01	4,00	6,96	8,70	10,90
75	2,01	4,00	6,96	8,68	10,80
80	2,01	4,00	6,97	8,66	10,70
85	2,01	4,00	6,98	8,65	10,59
90	2,01	4,00	7,00	8,64	10,48
95	2,01	4,00	7,02	8,64	10,37

19.8 Tampones WTW

Temp. (°C)	pH de soluciones tampón			
0	2,03	4,01	7,12	10,65
5	2,02	4,01	7,09	10,52
10	2,01	4,00	7,06	10,39
15	2,00	4,00	7,04	10,26
20	2,00	4,00	7,02	10,13
25	2,00	4,01	7,00	10,00
30	1,99	4,01	6,99	9,87
35	1,99	4,02	6,98	9,74
40	1,98	4,03	6,97	9,61
45	1,98	4,04	6,97	9,48
50	1,98	4,06	6,97	9,35
55	1,98	4,08	6,98	
60	1,98	4,10	6,98	
65	1,99	4,13	6,99	
70	2,00	4,16	7,00	
75	2,00	4,19	7,02	
80	2,00	4,22	7,04	
85	2,00	4,26	7,06	
90	2,00	4,30	7,09	
95	2,00	4,35	7,12	

Ventas y servicio:

Alemania
Mettler-Toledo GmbH
Prozeßanalytik
Ockerweg 3
D-35396 Gießen
Tel. +49 641 507 333
Fax +49 641 507 397
e-mail prozess@mt.com

Australia
Mettler-Toledo Ltd.
220 Turner Street
Port Melbourne
AUS-3207 Melbourne/VIC
Tel. +61 1300 659 761
Fax +61 3 9645 3935
e-mail info.mtaus@mt.com

Austria
Mettler-Toledo Ges.m.b.H.
Südrandstraße 17
A-1230 Wien
Tel. +43 1 607 43 56
Fax +43 1 604 28 80
e-mail infoprocess.mtat@mt.com

Brasil
Mettler-Toledo Ind. e Com. Ltda.
Alameda Araguaia, 451
Alphaville
BR-06455-000 Barueri/SP
Tel. +55 11 4166 7444
Fax +55 11 4166 7401
e-mail mettler@mettler.com.br
service@mettler.com.br

China
Mettler-Toledo Instruments
(Shanghai) Co. Ltd.
589 Gui Ping Road
Cao He Jing
CN-200233 Shanghai
Tel. +86 21 64 85 04 35
Fax +86 21 64 85 33 51
e-mail mtcs@public.sta.net.cn

Corea del Sur
Mettler-Toledo (Korea) Ltd.
Yeil Building 1 & 2 F
124-5, YangJe-Dong
SeCho-Ku
KR-137-130 Seoul
Tel. +82 2 3498 3500
Fax +82 2 3498 3555
e-mail Sales_MTKR@mt.com

Croacia
Mettler-Toledo d.o.o.
Mandlova 3
HR-10000 Zagreb
Tel. +385 1 292 06 33
Fax +385 1 295 81 40
e-mail mt.zagreb@mt.com

Dinamarca
Mettler-Toledo A/S
Naverland 8
DK-2600 Glostrup
Tel. +45 43 27 08 00
Fax +45 43 27 08 28
e-mail info.mtdk@mt.com

Eslovaquia
Mettler-Toledo s.r.o.
Hattalova 12/A
SK-831 03 Bratislava
Tel. +421 2 4444 12 20-2
Fax +421 2 4444 12 23
e-mail predaj@mt.com

Eslovenia
Mettler-Toledo d.o.o.
Peske 12
SI-1236 Trzin
Tel. +386 1 530 80 50
Fax +386 1 562 17 89
e-mail keith.racman@mt.com

España
Mettler-Toledo S.A.E.
C/Miguel Hernández, 69-71
ES-08908 L'Hospitalet de Llobregat
(Barcelona)
Tel. +34 93 223 76 00
Fax +34 93 223 76 01
e-mail bcn.centralita@mt.com

Estados Unidos/Canadá
Mettler-Toledo Ingold, Inc.
36 Middlesex Turnpike
Bedford, MA 01730, USA
Tel. +1 781 301 8800
Toll free +1 800 352 8763
Fax +1 781 271 0681
e-mail mtprous@mt.com
ingold@mt.com

Francia
Mettler-Toledo
Analyse Industrielle S.A.S.
30, Boulevard de Douaumont
BP 949
F-75829 Paris Cedex 17
Tel. +33 1 47 37 06 00
Fax +33 1 47 37 46 26
e-mail mtpro-f@mt.com

Hungaría
Mettler-Toledo Kereskedelmi KFT
Teve u. 41
HU-1139 Budapest
Tel. +36 1 288 40 40
Fax +36 1 288 40 50
e-mail mthu@t-online.hu

India
Mettler-Toledo India Private Limited
Amar Hill, Saki Vihar Road
Powai
IN-400 072 Mumbai
Tel. +91 22 2803 1111
Fax +91 22 2857 5071
e-mail sales.mtin@mt.com

Inglaterra
Mettler-Toledo LTD
64 Boston Road, Beaumont Leys
GB-Leicester LE4 1AW
Tel. +44 116 235 7070
Fax +44 116 236 5500
e-mail enquire.mtuk@mt.com

Italia
Mettler-Toledo S.p.A.
Via Vialba 42
I-20026 Novate Milanese
Tel. +39 02 333 321
Fax +39 02 356 2973
e-mail customercare.italia@mt.com

Japón
Mettler-Toledo K.K.
Process Division
4F Izumikan Sanbancho Bldg.
3-8 Sanbancho
Chiyoda-ku
JP-102-0075 Tokyo
Tel. +81 3 3222 7103
Fax +81 3 3222 7118
eMail helpdesk.ing.jp@mt.com

Malasia
Mettler-Toledo (M) Sdn Bhd
Bangunan Electroscon Holding, U 1-01
Lot 8 Jalan Astaka U8 / 84
Seksyen U8, Bukit Jelutong
MY-40150 Shah Alam Selangor
Tel. +60 3 78 44 58 88
Fax +60 3 78 45 87 73
e-mail
MT-MY.CustomerSupport@mt.com

Mexico
Mettler-Toledo S.A. de C.V.
Pino No. 350, Col. Sta.
MA. Insurgentes, Col Atlampa
MX-06430 México D.F.
Tel. +52 55 55 47 57 00
Fax +52 55 55 41 22 28
e-mail mt.mexico@mt.com

Polonia
Mettler-Toledo (Poland) Sp.z.o.o.
ul. Poleczki 21
PL-02-822 Warszawa
Tel. +48 22 545 06 80
Fax +48 22 545 06 88
e-mail polska@mt.com

República Checa
Mettler-Toledo s.r.o.
Trebohosticka 2283/2
CZ-100 00 Praha 10
Tel. +420 2 72 123 150
Fax +420 2 72 123 170
e-mail sales.mtcz@mt.com

Rusia
Mettler-Toledo Vostok ZAO
Sretenskij Bulvar 6/1
Office 6
RU-101000 Moscow
Tel. +7 495 651 98 86
Fax +7 495 621 63 53
+7 495 621 78 68
e-mail inforus@mt.com

Singapur
Mettler-Toledo (S) Pte. Ltd.
Block 28
Ayer Rajah Crescent # 05-01
SG-139959 Singapore
Tel. +65 6890 00 11
Fax +65 6890 00 12
+65 6890 00 13
e-mail precision@mt.com

Suecia
Mettler-Toledo AB
Virkesvägen 10
Box 92161
SE-12008 Stockholm
Tel. +46 8 702 50 00
Fax +46 8 642 45 62
e-mail info.se@mt.com

Suiza
Mettler-Toledo (Schweiz) GmbH
Im Langacher
Postfach
CH-8606 Greifensee
Tel. +41 44 944 45 45
Fax +41 44 944 45 10
e-mail salesola.ch@mt.com

Tailandia
Mettler-Toledo (Thailand) Ltd.
272 Soi Soonvijai 4
Rama 9 Rd., Bangkapi
Huay Kwang
TH-10320 Bangkok
Tel. +66 2 723 03 00
Fax +66 2 719 64 79
e-mail
MT-TH.CustomerSupport@mt.com





Diseñado, producido
y controlado según
ISO 9001 / ISO 14001

Mettler-Toledo AG, Process Analytics
Industrie Nord, CH-8902 Urdorf, Suiza
Tel. +41 44 729 62 11, fax +41 44 729 66 36